



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

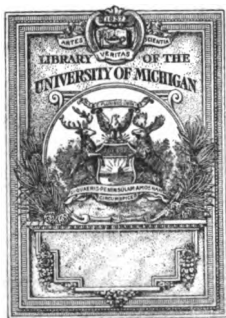
Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>



FROM THE LIBRARY OF
Professor Karl Heinrich Rau
OF THE UNIVERSITY OF HEIDELBERG

PRESENTED TO THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN

BY
Mr. Philo Parsons

OF DETROIT

1871

AP
20
1895



BIBLIOTHEQUE

BRITANNIQUE;

O U

R E C U E I L

Extrait des ouvrages Anglais périodiques &
autres, des Mémoires & Transactions des
Sociétés & Académies de la Grande-Bretagne,
d'Asie, d'Afrique & d'Amérique;

en DEUX SÉRIES, intitulées:

L I T T É R A T U R E

E T

S C I E N C E S E T A R T S,

rédigé à Genève,

PAR UNE SOCIÉTÉ DE GENS DE LETTRES

TOME TROISIEME.

³
SCIENCES ET ARTS.



A G E N E V E ,

De l'Imprim. de la BIBLIOTH. BRITANNIQUE.

1 7 9 6.



PHYSIOLOGIE CHIMIQUE.

AN INAUGURAL DISSERTATION, &c
 Dissertation inaugurale sur l'histoire chimique & médicale du Septon, (azote ou nitrogène ,) & de ses combinaisons avec la matière de la chaleur & le principe de l'acidité. Par **WINTHROP SALTONSTALL**, Cit. de l'Etat de Connecticut. — New-York. *Swords* 1796 pp. 68, in-8°.

IL y a dans la carrière des Sciences comme en politique un esprit public, une forte de patriotisme qui associe l'individu aux succès de la communauté : ce sentiment honorable & pur doit toujours remplir le cœur du savant lorsque sa tête médite ; chacune de ses productions devient alors parmi ses contemporains le germe d'une production nouvelle, & les lumières s'accroissent dans une progression rapide & indéfinie.

C'est donc un spectacle bien doux & bien encourageant pour les amis des sciences utiles que de voir la République des lettres s'étendre au-delà des mers, & les savans des deux mondes combiner leurs travaux, s'emprunter réciproquement leurs moyens, & parcourir

4 **PHYSIOLOGIE CHIMIQUE.**

avec émulation, mais sans jalousie, la carrière des découvertes.

Vers le milieu du siècle, Franklin fit à l'Europe le beau présent des para-tonnerres. Il donna à la science électrique elle-même une théorie qui porte encore le nom de ce savant illustre. L'Europe, vers la fin du siècle donne à son tour à l'Amérique une science nouvelle, sous l'ancien nom de chimie. Déjà cette science fructifie sur un sol vierge, déjà ses fruits nous parviennent : nous nous hâtons de les faire connoître ; peut-être produiront-ils à leur tour en Europe ; & aurons-nous à nous féliciter d'avoir été les intermédiaires d'un commerce dont l'objet est l'un des intérêts premiers de l'humanité, car il ne s'agit de rien moins que de découvrir, d'analyser, & d'anéantir s'il est possible, ces miasmes destructeurs, ces poisons invisibles qui circulent quelquefois dans une vaste contrée, & y portent la contagion & la mort.

Deux ouvrages nous sont parvenus sur ce sujet ; l'un a pour auteur le Dr. MITCHILL, Professeur de chimie, d'histoire naturelle & d'*agriculture* (1) à New-York, & membre de

(1) On a réuni bien à propos dans un même enseignement ces trois sciences qui ont entr'elles les rapports les plus intimes. Nous observons avec un véritable plaisir que l'agriculture devient enfin partie de l'éducation académique. Nous avons appris que la même nouveauté vient d'être introduite avec succès dans l'Université d'Édimbourg. (R)

la Société Royale d'Edimbourg; cet ouvrage a paru sur la fin de l'année dernière; il est intitulé, *Remarques sur l'oxide gazeux d'azote ou nitrogene* (1) & sur les effets qu'il produit lorsqu'il est formé dans l'estomac, respiré dans les poumons & appliqué à la peau: dans le but de découvrir la véritable nature de la contagion & d'expliquer les phénomènes de la fièvre. Le second est celui dont nous allons plus particulièrement nous occuper; il a paru à New-York au mois de mai de cette année; il est plus étendu que le premier, & renferme le développement des mêmes principes, l'auteur Mr. SALTONSTALL en s'honorant d'être l'élève du Dr. Mitchill déclare formellement qu'il lui doit les principaux matériaux de son travail.

Des circonstances funestes & impérieuses ont dû mettre les savans qui habitent les Etats-Unis, sur la voie des recherches dont nous traçons la marche & les résultats. On fait qu'à plus d'une reprise, & sous les divers climats de cette vaste République une maladie épidémique, connue sous le nom de *fièvre jaune*, a causé de grands ravages. L'histoire de cette maladie est hors de notre sujet, mais nous ne pouvons introduire plus clairement & plus brièvement celui qu'ont eu en vue les auteurs de ces deux ouvrages, qu'en transcrivant la courte préface du Dr. Mitchill.

(1) Ces mots seront tout-à-l'heure expliqués. (R.)

« J'ai, dit-il, regardé depuis long-temps comme extrêmement probable, la supposition que la cause de la contagion étoit un certain fluide aëriforme, créé dans des circonstances données, & produisant pendant une saison ses effets destructeurs. Depuis que je professe la chimie dans le collège de New-York, je me suis particulièrement attaché à étudier la doctrine des gaz (1). Dans le cours de mes recherches & de mes expériences, je me suis confirmé dans ma conjecture, & je dois reconnoître que la physique pneumatique (2) m'a frayé la route. La combinaison de la base de l'air vital (l'oxygene) avec le radical de l'acide nitrique (l'azote) forme un composé qui très-peu connu encore, a des propriétés remarquables. Si les principes posés dans les pages suivantes sont vrais, on peut en tirer un nombre de conséquences intéressantes soit dans la théorie & la pratique de la médecine, soit dans tout ce qui tient en

(1) On appelle ainsi, des fluides élastiques qui ressemblent à l'air commun dans leurs propriétés mécaniques, mais qui en diffèrent essentiellement à d'autres égards; c'est un mot générique qui s'applique à un assez grand nombre de fluides nouvellement découverts & qu'on distingue ensuite par une seconde épithète qui désigne l'espèce de chacun d'eux. (R)

(2) On désigne ainsi cette branche de la chimie moderne qui s'occupe plus particulièrement des substances aërifformes; ce mot vient du grec *pneuma*, soufflé, esprit. (R)

général à la conservation de la santé & aux moyens de se préserver des maladies contagieuses. Persuadé que le point de vue sous lequel je considère ce sujet est nouveau, je soumetts mon travail au jugement du public. Mes compatriotes, pour qui j'écris, verront combien il leur seroit facile de se maintenir en santé. »

Rien sans doute n'est plus séduisant que ce langage, nous désirons qu'il fixe l'attention de nos lecteurs comme il a intéressé la notre. Passons maintenant du maître au disciple.

Nous avons eu plus d'une occasion dans nos feuilles précédentes de parler du principe oxygene, de cette substance qui sous forme élastique constitue les $\frac{27}{100}$ de l'air que nous respirons; de cette seule partie de l'air qui entretienne la vie des animaux à poumons, de la seule qui permette la combustion proprement dite; de ce prothée qui uni à de certaines bases forme des acides; qui avec d'autres, produit des oxides ou chaux métalliques, & qui enfin combiné avec une substance particulière (l'hydrogene) compose l'eau.

Que sont donc les $\frac{73}{100}$ restans dans l'air atmosphérique si l'on fait abstraction de cette aliquote si riche en influences diverses? — C'est un fluide, élastique comme le gaz oxygene, mais qui tue presque subitement les animaux qu'on force de le respirer pur, & qui loin de permettre la combustion, éteint aussi énergiquement

que l'eau elle-même, le combustible le mieux enflammé.

Quoi donc, diront les lecteurs peu familiers encore avec les découvertes nouvelles ; il n'y a dans l'air que nous respirons gueres plus d'un quart de sa masse qui soit propre à entretenir la vie, & les trois autres quarts sont un poison mortel ? hélas, oui ; & ce n'est pas tout, car si ces deux fluides si essentiellement distincts, & qui sont mécaniquement mêlés dans l'air atmosphérique, comme le seroient le blé & le seigle dans un tas de grain, viennent, par quelque circonstance particulière à se *combina chimiquement*, suivant certaines proportions, l'un d'eux devient principe acidifiant, l'autre, base acidifiable ; ils constituent ensemble un acide puissant, dévorant, celui qu'on appelle acide nitrique en chimie, & eau-forte dans les arts qui l'emploient, & une seule inspiration de ce composé pur seroit mortelle.

Telles sont les effrayantes confidences des Chimistes modernes : mais rassurons-nous. C'est une bienfaisante Providence qui dirige ce laboratoire dangereux, & les *circonstances* qui amènent ces combinaisons redoutables sont soumises à des lois qui les modifient : n'avons-nous pas dans la présence de l'oxygene & du combustible mis en contact par la trituration intime de la poudre à canon, les élémens d'une combustion instantanée & épouvantable ? Elle n'aura

cependant point lieu , & ces élémens resteront en contact pendant des siècles, si une autre circonstance essentielle ne se présente pas , celle d'une température suffisamment élevée : ainsi notre bois , notre charbon ne brûlent point au bucher, quoiqu'en contact avec l'oxigène de l'air atmosphérique , mais ils brûlent dans la cheminée lorsqu'ils y sont chauffés au degré convenable , au moyen d'une autre combustion déjà commencée. La chimie offre des exemples pareils , en grand nombre.

L'auteur adopte un changement déjà introduit par le Dr. Mitchill à la nomenclature française relativement au gaz azote dont les modifications font l'objet de sa dissertation. On l'avoit ainsi nommé , d'un mot grec qui signifie *privation de vie* , sans doute par opposition avec le gaz oxigène qui paroît éminemment favorable à la respiration ; mais comme beaucoup d'autres gaz tuent les animaux ainsi que le fait l'azote , ce n'est point là un caractère ; au lieu que cette propriété de l'azote en vertu de laquelle il est l'un des principaux produits de la putréfaction animale , désigne bien plus exclusivement ce fluide ; l'auteur propose en conséquence qu'on le nomme *septon* , du mot grec qui signifie *putride* ; & que les divers produits de cette base plus ou moins oxigénée , connus en chimie sous les noms de *gaz nitreux* , d'*acide nitreux* & *nitrique* , se nomment désormais

gaz *septeux*, acide *septeux septique*, &c. Les Chimistes Français, qui se sont déjà plaints de ce que les dénominations contre lesquelles réclame notre auteur, n'étoient pas dans l'esprit de la nouvelle nomenclature & formoient une exception à ses principes, admettront peut-être celles qui sont ici proposées. Nous les employerons, avec l'auteur du mémoire.

Son premier chapitre est intitulé, *Histoire chimique du septon & de ses combinaisons*. Il contient 9 sections.

Dans la première il décrit le septon tel qu'il existe dans l'atmosphère dont il constitue sous la forme de gaz plus des deux tiers ainsi que nous l'avons dit plus haut. Il enseigne les moyens de le séparer du gaz oxygène, ou bien de l'obtenir par la décomposition des substances animales; enfin il désigne ses propriétés physiques & chimiques les plus remarquables; celle en particulier de n'être pas respirable aux animaux, mais de servir au contraire d'aliment aux végétaux, qui après l'avoir privé de sa forme élastique, s'unissent à sa base.

La section suivante traite de la première combinaison du septon avec l'oxygène, découverte par l'infatigable Priestley, & à laquelle il donna le nom d'*air nitreux déphlogistiqué*: notre auteur l'appelle *oxyde gazeux de septon*.

Ce fluide élastique a des propriétés remarquables; il permet la combustion, mais il tue

les animaux qui le respirent. Priestley qui le découvrit n'en donna point l'analyse, mais MM. Deimann & Van Troostwick nous ont récemment appris (1) que cet oxide gazeux est composé, sur 100 parties, de 37 d'oxygene, chimiquement unies à 63 de septon.

Mr. S. explique la non-respirabilité de ce gaz de la maniere suivante.

« La respiration animale (dit-il) a deux objets principaux; l'un de fournir l'oxygene de l'air au phosphore, au soufre & au carbone qui existent dans le sang; l'autre d'enlever au sang un excès de carbone qui s'échappe par l'expiration, après s'être uni à l'oxygene sous la forme d'acide carbonique (air fixe). Ces deux effets ne peuvent avoir lieu dans l'inspiration de l'oxide gazeux de septon dans lequel l'affinité du principe oxygene est déjà presque saturée; enforte qu'il n'abandonne le septon ni pour oxigener le sang, ni pour lui enlever son carbone.

Nous dirons en passant, que cette explication qui peut être vraie dans la rigueur chimique, ne rend pas raison, selon nous de la promptitude de l'effet délétère qu'on observe dans l'inspiration de ce gaz, qui semble porter avec lui un poison positif; au lieu qu'il n'est ici question en quelque sorte que d'effets négatifs.

(1) Recherches physico-chimiques, &c. Amsterdam 1794.

& peu capables en apparence d'occasionner une mort presque subite.

L'auteur explique naturellement dans son système. pourquoi dans la peste de Marseille, dans celle de Londres en 1665, dans la fièvre contagieuse qui eut lieu à New-York l'année dernière, on essaya vainement de corriger la disposition pestilentielle de l'air en brûlant force combustibles d'espèces diverses. On contribuoit plutôt ainsi à accroître le mal en consumant l'oxigène de l'air par ces combustions, & en le rendant d'autant moins respirable.

Cet oxide gazeux s'unit à l'eau sans se décomposer, & se conserve aussi intact, quoique mêlé avec le gaz septique (azote) le gaz septique (nitreux), avec l'air atmosphérique, ou enfin avec le gaz oxigène pur; & lorsqu'il est uni à l'eau, il s'en sépare de nouveau par l'évaporation, & rentre en nature dans l'atmosphère.

On peut se procurer ce gaz en exposant le gaz septique (nitreux) au sulfure de potasse (foie de soufre alkalin); on trouve au bout d'un certain temps, nécessaire à la combinaison de l'oxigène excédent avec le soufre, un résidu aëriiforme qui n'est point acide, qui est un véritable oxide dans l'état gazeux.

Si, en conservant toujours le septon ou l'azote pour base, on augmente la quantité d'oxigène jusques à 68 parties sur 100, on obtient cet autre gaz découvert aussi par Priestley &

qu'il nomma *air nitreux* ; on l'appelle *gaz nitreux* dans la nomenclature française & l'auteur le nomme *gaz septique*. Ce fluide fait le sujet de la troisième section. Il est bien connu des Chimistes & des Physiciens ; c'est lui qui par la singulière propriété qu'il possède , de se combiner instantanément avec l'oxygène de l'air atmosphérique dont il diminue d'autant le volume apparent , forme la base d'une classe d'appareils eudiométriques , ou d'instrumens destinés à indiquer le degré de pureté ou de respirabilité de l'air commun , d'après la diminution de volume qu'il éprouve par son mélange avec des doses connues de gaz nitreux. Ce gaz tue subitement les animaux à sang chaud & les insectes. Les grenouilles & les serpens peuvent y vivre un peu plus long-temps.

Ce gaz , en recevant de l'air atmosphérique l'oxygène qui manquoit à sa base pour la rendre tout-à-fait acide , arrive enfin à cet état d'acidité décidée ; & prend alors dans la nomenclature française le nom d'acide *nitreux* , si la base n'est pas tout-à-fait saturée , & *nitrique* si elle l'est au complet. Mr. S. en conservant l'analogie , le nomme *septeux* & *septique* dans ces deux cas.

L'histoire de cet acide & du sel fameux qu'il forme en s'unissant à la potasse (le nitre) forme un bel épisode dans celle de la chimie moderne. On l'a cru long-temps d'origine minérale , parce

qu'on obtient l'acide nitrique de la décomposition du nitre, & qu'on tire ce sel de la lessive de certaines terres; mais en remontant aux élémens de l'acide nitrique lui-même on a vu que sa base acidifiable, l'azote, existoit, non dans la terre, mais dans l'air; non dans les minéraux, mais dans les animaux, & que ceux-ci, vivans ou morts, étoient des laboratoires propres à l'oxigénation de l'azote & à sa conversion en divers gaz, différens les uns des autres à raison du degré d'oxigénation auquel leur base, toujours identique, peut arriver successivement depuis l'état d'oxide jusqu'à celui d'acide parfait. Ne diroit-on pas que la Nature dans ces merveilleuses compensations qu'elle semble toujours rechercher & qui maintiennent son grand équilibre, a voulu que cet épouvantable nitre, destructeur des hommes, à la guerre, & des animaux à la chasse, détruit lui-même dans son explosion, fut reproduit, & par la décomposition des animaux qu'elle anéantit & par l'action vitale des générations nouvelles qui leur succèdent? Quoiqu'il en soit, l'origine animale de l'acide nitrique est maintenant l'un des faits les mieux établis en chimie, & nous supprimons les preuves de cette théorie, rassemblées par l'auteur dans sa quatrième section.

Ce n'est pas au reste que dans certaines circonstances, on ne puisse l'obtenir indépendam-

ment de l'animalité, en unissant *chimiquement* ces deux élémens qui sont *mécaniquement* mêlés dans l'air, savoir l'azote & l'oxygene. La nature a son secret pour cette opération; car l'eau des pluies est quelquefois légèrement imprégnée d'acide nitrique, & un célèbre Chimiste Anglais, Mr. Cavendish, l'a en quelque sorte dérobé, ce secret de la Nature; en produisant de l'acide nitreux par l'explosion répétée de l'étincelle électrique dans de l'air atmosphérique contenu dans un tube. Cette belle expérience ne nous montre-t-elle pas que l'éclair est le moyen d'union des deux bases, l'azote & l'oxygene, qui toujours en présence, mais séparées par l'élément qui les constitue l'une & l'autre élastiques, ne peuvent se joindre que lorsque cet élément, le feu, les abandonne par une explosion instantanée?

L'auteur fait ressortir dans la cinquième section les différences qui distinguent l'oxide gazeux de septon, de l'air atmosphérique, & il étudie les circonstances qui à l'époque des décompositions animales peuvent donner naissance à ce premier degré d'oxidation de l'azote ou septon qui le met à l'état d'oxide. « Il y a, dit-il, une époque dans la putréfaction des substances animales, dans laquelle le septon à l'instant où il se dégage, se trouvant en contact avec l'oxygene, ou dans sa sphere d'attraction, peut se combiner avec lui sans passer à l'état intermédiaire

de gaz par l'union avec le calorique, & c'est ainsi probablement que l'acide nitreux se forme pendant la putréfaction; il n'y a rien là de particulier ni d'extraordinaire; c'est ainsi que l'acide carbonique & l'eau se forment dans le poumon de l'animal vivant, par l'union de l'oxygene inspiré, avec le carbone & l'hydrogene qui se trouvent dans le sang; c'est encore, selon l'opinion du Dr. Mitchill, la maniere dont se font certaines sécrétions animales dans lesquelles l'organisation, en écartant les obstacles à l'union chimique des ingrédients, produit des composés qu'on ne peut obtenir par aucune voie directe, par aucun mélange pur & simple; il soupçonne que cette action consiste surtout à priver l'oxygene, l'hydrogene, & le septon, du calorique nécessaire pour les maintenir à l'état de gaz; leurs élémens sont ainsi rapprochés à la distance convenable pour qu'ils s'unissent. » Cette idée ingénieuse auroit encore ceci de particulièrement heureux selon nous, c'est qu'elle aideroit à expliquer le grand phénomène de la chaleur animale.

Ce point de vue est bien différent de celui sous lequel on avoit toujours considéré les résultats de la décomposition animale; on avoit cru que la putréfaction étoit caractérisée par des produits de nature alkaline, & quoique l'ammoniaque (l'alkali volatil) puisse en résulter quelquefois, il n'est point le produit constant de cette décomposition naturelle.

Nous avons déjà répondu à l'objection qu'on fait en demandant comment il arrive que l'air atmosphérique, composé de 73 parties de septon ou azote sur 27 d'oxygène, soit très-respirable, & que l'oxide d'azote, formé (d'après l'analyse des Chimistes Hollandais) de 63 parties d'azote sur 37 d'oxygène soit mortel? C'est que 1°. l'air atmosphérique n'est pas un composé, mais un simple mélange des deux substances; c'est ensuite parce que lors même qu'il seroit une combinaison véritable, il est très-ordinaire en chimie de voir un composé de deux ingrédiens acquérir des propriétés très-différentes à raison des proportions relatives des composans; les préparations de mercure & d'acide muriatique (marin), qui portent le nom de sublimé corrosif, & de mercure doux, en offrent un exemple très-connu; d'ailleurs l'azote pur étant déjà un fluide non respirable, on doit peu s'étonner qu'il devienne un poison très-actif dans quelques-unes de ses combinaisons avec l'oxygène.

Comment se peut-il, dira-t-on encore, que deux élémens si disposés à s'unir après la mort & qui sont en voisinage constant dans les parties solides des animaux, ne s'associent pas durant la vie? On répond qu'ils peuvent le faire dans certaines maladies, & que les cancers & toute la famille des ulcères rongeurs n'a peut-être pas d'autre origine; & les variétés possi-

Sciences & Arts. Vol. 3. N°. 1. Septembre 1796. B

bles dans les proportions respectives des deux ingrédients , expliquent naturellement les divers degrés d'activité virulente qu'on observe dans ces maladies & dans les contagions en général.

A l'époque où les substances en putréfaction dans les villes & dans les marécages exhalent ce fluide dangereux , on observe que la température de l'air est très-chaude. Celle du corps humain qui est à-peu-près constante en toute saison fait que l'oxide gazeux peut s'y produire au fort de l'hiver, & il paroît que cette dangereuse combinaison se forme constamment dans les navires, dans les prisons, partout en un mot où il y a des hommes entassés ; & c'est à l'apparition de la saison chaude qu'elle acquiert toute son activité.

L'auteur développe dans la sixième section la rhéorie dont il vient de jeter les bases , & cherche à prouver que la cause des contagions , & les miasmes qui s'exhalent des lieux marécageux sont de même nature ; il insiste sur l'analogie qu'on observe dans les produits de l'analyse de certaines plantes comme les oignons , les choux , les plantes crucifères , graminées , &c. & ceux des matières animales ; il montre qu'il n'existe pas de ligne bien tranchée entre les deux provinces du règne organique , les plantes & les animaux ; & il en conclut que les produits de leur décomposition doivent se rassembler dans beaucoup de cas ; mais il en

DISSERTATION SUR LE SEPTON. 19

est d'ailleurs d'autres assez nombreux dans lesquels on croit n'être exposé qu'aux miasmes provenant des décompositions végétales, & dans lesquels on se trompe à cet égard grossièrement. Ainsi les rives du Gange au Bengale ; celles du Mississipi en Louisiane ; celles du Nil en Egypte annuellement inondées, sont infectées, après la retraite des eaux, d'exhalaisons très-malsaines ; ces exhalaisons ne se manifestent que lorsque toute l'eau est évaporée, & l'on dit que c'est de la boue qui lui succède que proviennent les miasmes putrides ; or qui ne sait que dans les climats chauds, la terre est couverte & les eaux sont habitées par des myriades d'insectes, de vers, d'amphibies, de poissons, qui surpris par le dessèchement, meurent à la surface du sol & y sont d'ailleurs accumulés par le cours même des eaux qui causent ces inondations, & qui ont balayé une vaste étendue de terres ; la fertilité extraordinaire de ces terres après leur dessèchement est encore une preuve de l'abondance des dépouilles animales qui y sont accumulées.

Les eaux stagnantes dans les marais sont remplies aussi de productions animales qui subissent la putréfaction lorsque ces eaux sont évaporées. Il en est de même encore dans les longs calmes qu'éprouvent les vaisseaux dans les parages qui bordent la côte occidentale d'Afrique ; les débris d'animaux marins viennent là flot-

ter à la surface & former par leur décomposition les miasmes délétères qui influent souvent sur la santé des équipages. En un mot , il n'existe peut-être pas de lieu à la surface du globe où l'on puisse dire qu'une putréfaction purement végétale ait lieu.

La septième section est presque toute médicale. Elle est intitulée : *Observations & faits qui prouvent l'identité de cause dans la production de la fièvre & de quelques autres maladies.* L'auteur s'appuie du célèbre Cullen , & lui joint beaucoup d'autres autorités pour établir qu'il n'y a qu'une espèce de miasmes fébriles malgré les variétés observées dans les fièvres intermittentes soit remittentes ; que les fièvres & les dysenteries ont de très-grands rapports dans leurs causes & leurs remèdes ; que ces maladies sont à-la-fois épidémiques & contagieuses ; que la fièvre des prisons a des ressemblances frappantes avec celles qui sont caractérisées par des éruptions cutanées , & surtout avec la peste , si fréquente à Constantinople. Il résulte de l'analogie de toutes ces maladies entr'elles , une probabilité en faveur de la supposition qu'elles ont une cause commune.

L'auteur fait un pas de plus dans la huitième section & cherche à prouver que la cause de la contagion & de plusieurs maladies endémiques & épidémiques est une certaine combinaison chimique du septon avec l'oxygène.

Il procède par voye d'exclusion & affirme (sans preuves) que les effluves contagieux qui s'exhalent des substances en putrefaction ne sont, ni le gaz hydrogene (air inflammable) ni aucune de ses combinaisons avec le soufre, le charbon, ou le phosphore, combinaisons dont la volatilité & l'odeur fétide sont connues; il distingue soigneusement cette odeur de l'infection proprement dite. Ce n'est pas non plus au gaz acide carbonique (air fixe), qui s'échappe abondamment des matieres animales en putréfaction, qu'on doit attribuer la contagion. Ce n'est pas le gaz ammoniacque (alkali volatil) qui s'en échappe aussi, qu'on doit en accuser; mais seulement une certaine combinaison du septon avec l'oxigene, ou principe acidifiant, de laquelle résulte un oxide particulier & délétère.

Cette supposition explique certains faits. Ce fut surtout dans les quartiers de la ville de New-York où l'on avoit entassé des matieres animales & végétales en putrefaction, que la contagion exerça ses plus grands ravages.

Une influence analogue occasionne sur les bords du lac Onondago, dans le territoire de l'Ouest des Etats-Unis, des fievres intermittentes si violentes qu'elles se terminent souvent par la mort le septieme jour; les effluves qui causent l'épidémie s'apperçoivent, dit-on, à l'œil à la surface des marais après leur évaporation dans la saison chaude.

Il en est de même dans le Maryland & en Caroline ; & un médecin (le Dr. Valentin) qui avoit résidé au Cap-Français à St. Domingue & qui fut témoin des effets de la contagion de 1795 à Norfolk en Virginie , écrivoit au Dr. Mitchill ce qui suit. « Les fièvres de St. Domingue & ce que vous appelez ici la fièvre jaune , ont les mêmes symptômes & la même marche ; j'ai suivi ici la même méthode curative qu'à St. Domingue & avec le même succès lorsqu'on m'a appelé à temps , & je ne crois point que la fièvre jaune soit une maladie nouvelle. » Il paroît avoir la même opinion sur son origine locale à Norfolk & dans les autres ports des Etats-Unis.

Le fluide contagieux qui s'exhale des corps vivans s'attache à l'air expiré , à la transpiration & aux autres évacuations. On dit qu'il a une odeur particulière qu'on peut distinguer de toutes les odeurs connues. Ceux qui l'ont sentie , la représentent comme terreuse & affectant jusqu'à un certain point l'organe du goût ; en apparence jusqu'au fond de l'estomac. Quelques-uns l'ont comparée à l'odeur qu'exhale un creux nouvellement fait dans un cimetière , mais sans mélange de rien de cadavéreux. D'autres disent qu'elle ressemble à l'odeur de la paille pourrie , & d'autres à celle de la petite vérole confluente. Il est à présumer qu'elle arrive rarement pure à l'organe de l'odorat , & que

l'odeur qui l'accompagne provient des autres substances qui s'y trouvent mêlées.

Une observation de Mr. Martin, Ingénieur en chef au Bengale appuie assez directement l'opinion fondamentale de notre auteur. Il dit en parlant du mois de Juin « nous appelons la saison mal saine, la saison actuelle, à cause du nitré dont la terre est imprégnée, & qui s'exhale par l'action du soleil : lorsque la pluie laisse des intervalles, de grandes maladies sont produites par cette cause, &c. » On voit ici un sol nitreux ; les fumiers des grandes villes sont aussi des terres nitrées & on peut en inférer que les vapeurs septiques (nitriques) ont la même origine dans les deux circonstances.

La section neuvième, la dernière de ce chapitre indique les rapports entre les causes de ces maladies endémiques & épidémiques & la végétation. L'auteur lui-même s'étend peu sur ce sujet sur lequel on n'a pas beaucoup d'expériences directes. Il rappelle seulement que les vents d'Afrique si délétères, qu'on nomme *Samiel* & *Harmattan*, perdent en grande partie leurs propriétés nuisibles en passant sur des contrées bien peuplées d'arbres & d'autres végétaux. Il cite en note une lettre du Dr. Mitchell au Président de la Société d'Agriculture de New-York, lue dans cette Société le 28 février de cette année, & dans laquelle ce Professeur développe la théorie de la décompo-

sition des miasmes putrides par la végétation. Il montre d'abord que les quartiers de New-York où les fumiers avoient été entassés, furent ceux où l'épidémie fit les plus grands ravages. Il remarque ensuite que ces mêmes substances si nuisibles aux cités, sont recherchées par les fermiers pour fertiliser les campagnes. Il établit qu'un grand nombre de végétaux, & que les charbons de pierre, qui sont d'origine végétale, contiennent l'akali volatil ou ammoniacque, dont la base, ainsi que l'ont prouvé des découvertes récentes, n'est autre chose que le septon ou l'azote lui-même, mais le septon *hydrogéné*, au lieu que toutes les modifications nitreuses sont dues au septon *oxigéné*. On voit donc où les plantes prennent ce principe, c'est en détruisant ces dernières modifications, en s'emparant du septon ou azote & laissant aller l'oxigène dans tous les cas où il leur est superflu. Il remarque, en confirmation de cette théorie, qu'il sembloit dans le cours de l'automne de 1795 qu'un procédé extraordinaire de putréfaction avoit lieu à New-York; la végétation étoit extrêmement vigoureuse, & plusieurs plantes qui ne fleurissent à l'ordinaire qu'une fois l'an, comme les rosiers, les pommiers, les cerisiers, &c. poussèrent à cette époque des secondes fleurs.

(*La fin à un prochain Numéro*).

PHYSIOLOGIE.

A TREATISE ON THE BLOOD, &c. Traité sur le sang, sur l'inflammation, & sur les plaies faites par des armes à feu, par feu JOHN HUNTER. *Londres 1794. 4^o. 575 pp. avec figures.*

LE grand nom que s'étoit acquis Mr. JOHN HUNTER par ses connoissances en physiologie & en anatomie comparée, ainsi que par les vues neuves en chirurgie qu'il avoit conçues & communiquées à ses élèves, faisoit attendre avec beaucoup d'impatience un livre auquel on savoit qu'il travailloit depuis trente ans, & qui devoit contenir l'exposé de ses idées sur le sang, sur l'inflammation, sur le traitement des abcès, & sur les plaies faites par des armes à feu. Ce livre parut enfin après sa mort; & c'est celui que nous avons annoncé en rendant compte de l'abrégé historique de sa vie, qui lui sert d'introduction.

Le sang joue un si grand rôle dans l'économie animale; la théorie de l'inflammation est d'une si grande importance en médecine & en chirurgie; les plaies faites par des armes à feu différent à tant d'égards des autres, & sont

devenues un objet si capital dans les hôpitaux militaires, que quoique l'attente du public ait été jusqu'à un certain point trompée, & que cet ouvrage soit demeuré au-dessous de la réputation anticipée qu'il avoit acquise, il n'en est pas moins vrai qu'il mérite d'être lu & étudié par les gens de l'art. Ils y trouveront d'utiles sujets de méditation, & s'ils n'adoptent pas toutes les idées de l'auteur, si au milieu de l'obscurité & de l'incorrection de son style, ils ont souvent de la peine à les saisir nettement, ils remporteront au moins de cette lecture la connoissance d'un grand nombre de faits qu'ils chercheroient difficilement ailleurs; un aperçu de l'incertitude des théories ordinaires, & une idée des progrès dont l'art de guérir est susceptible, quand on l'aura dépouillé de l'enveloppe routinière dont il est encore surchargé.

Dans l'analyse que nous allons faire de cet ouvrage, nous ne présenterons à nos lecteurs qu'une esquisse sommaire des trois dernières parties relatives à l'inflammation, ou traitement des abcès, & aux plaies faites par des armes à feu. Ces objets n'intéresseroient qu'un petit nombre de lecteurs, & il y auroit peut-être quelque danger à occuper de pareilles spéculations ceux qui ne sont ni médecins ni chirurgiens. Il n'en est pas de même de la première partie qui est purement physiologique & qui

traite de la nature & des propriétés du sang, de la structure du cœur & des vaisseaux, & de la manière dont ils remplissent leurs fonctions. Ces objets sont de nature à intéresser tout le monde. Ils tiennent de près à la Physique, à la Chimie, à l'Histoire naturelle, à celle de l'homme en particulier. C'est pourquoi nous nous permettrons sur cette première partie des développemens plus étendus, en nous bornant cependant à ce que l'ouvrage de Mr. Hunter nous a paru présenter de neuf, avec les explications nécessaires pour faire comprendre ses découvertes.

Quand on laisse reposer le sang d'un malade qu'on vient de saigner, au bout de quelques minutes ce sang subit un changement remarquable. Il se sépare en deux parties, l'une rouge & solide, l'autre fluide, & plus ou moins limpide, comme du petit-lait clarifié. Ce passage du sang, de l'état de fluidité à celui de solidité, s'appelle sa coagulation.

Quelle est la cause de ce phénomène? Ce n'est pas le refroidissement. Car le sang d'un poisson, dont la chaleur naturelle est de 60 degrés du thermomètre de Fahrenheit, se coagule parfaitement dans une température de 70 degrés. Et loin que la chaleur empêche ou retarde la coagulation, elle l'accélère, puisqu'en exposant le sang d'un animal à une température de 120 degrés, Mr. Hewson avoit

trouvé qu'il se coaguloit cinq minutes plutôt que celui qui étoit exposé à une chaleur égale à celle de l'animal ; la différence étoit bien plus grande encore , si on le comparoit à du sang exposé à une température de 50 degrés seulement. De son côté , Mr. Hunter ayant exposé trois onces de sang tiré d'un enfant de dix ans à la température de 150 degrés , & trois autres onces du même sang à la température de 48 degrés , trouva que le premier étoit complètement coagulé dans cinq minutes , tandis que le second ne commençoit à se coaguler qu'au bout de 20 minutes , & que la coagulation n'étoit pas encore complete au bout de 25 minutes , quoiqu'au bout de 24 heures , les caillots fussent aussi fermes & entourés d'une aussi grande quantité de sérosité l'un que l'autre.

Ce n'est pas non plus le contact de l'air. Car le sang se coagule plus facilement dans le vide qu'en plein air ; & rien n'est plus ordinaire que de trouver du sang extravasé & dans un état de coagulation dans les cavités du corps les plus inaccessibles à l'air.

Seroit-ce le repos ? mais le mouvement n'empêche point la coagulation du sang hors du corps ? Ils ne fait que la retarder , & encore ce n'est que lorsqu'il n'y a point de vide entre ses parties. Car s'il y a du vide , le mouvement l'accélere. Si l'on remplit une bouteille de sang sortant de l'animal , & que pour tenir conf-

tamment les parties en mouvement sur elles-mêmes , on mette dans la bouteille de la grenaille , des grains de chapelet , ou autres petits corps durs , l'agitation de la bouteille retarde la coagulation. Mais si la bouteille n'est pas pleine , ou que les parties du sang ne soient pas séparées les unes des autres par l'interposition de petits corps durs , la coagulation est accélérée par le mouvement. Le sang se coagule quelquefois dans le torrent même de la circulation. On le trouve coagulé dans les cas de gangrene , fort au-dessus de la partie gangrenée ; & on ne peut pas attribuer ce phénomène à ce que son mouvement a été arrêté par la gangrène de la partie inférieure , puisque cette coagulation n'a lieu ni dans les amputations , ni dans les autres cas de ligature des gros vaisseaux (1).

Quelle est donc la cause de cette coagulation ? Mr. Hunter la considère comme étant une action du sang lui-même , essentiellement liée au principe de vie dont il le croit animé , & ana-

(1) On peut voir dans les *Oeuvres posthumes de Mr. J. L. PETIT* la figure d'un caillot qu'il présenta à l'Académie des Sciences , & qu'il avoit trouvé dans l'artere fémorale d'un homme , mort cinq jours après l'amputation de la cuisse. Mr. MAUNOIR en a vu un semblable chez Mr. DE SAULT ; mais les caillots de ce genre ne s'étendent ordinairement que depuis la ligature jusqu'à la première artere collatérale. (O)

logue à la contraction musculaire. « Il arrive
» souvent , dit-il , que lorsqu'une substance
» matérielle subit des changemens dont les cau-
» ses immédiates sont inconnues , on les rap-
» porte à quelques-unes des circonstances qui
» accompagnent ces changemens , quoiqu'elles
» n'y aient aucune part ; & cela a lieu surtout
» lorsque la cause de ces changemens tient à la
» nature même de la substance dont il est ques-
» tion. La graine d'une plante croît & végète
» dans la terre mouillée. Il n'en faut pas da-
» vantage au vulgaire pour attribuer l'accrois-
» sement de la plante à l'humidité de la terre.
» Mais cette humidité ne sauroit faire végéter
» une plante morte. C'est donc dans la vie de
» la plante qu'il faut chercher la cause immé-
» diate de sa végétation. L'humidité de la terre
» détermine son action , mais elle n'en est pas
» le principe. Il en est de même de la coagula-
» tion du sang. Elle est souvent le résultat
d'une impression faite sur lui par des causes
accidentelles & étrangères ; mais elle a son
principe dans la nature même du sang , dans
le principe de vie qui le fait agir ; dès qu'il a
perdu ce principe , il n'est plus susceptible de
coagulation ; tant qu'il le conserve , il conserve
aussi cette faculté , par laquelle il devient le
principal agent de l'accroissement & de la nu-
trition. Au moyen de sa fluidité , il porte par-
tout la nourriture & la vie. Au moyen de sa

coagulation , il répare les pertes continuelles que font les solides ; & il est très-remarquable que la coagulation du sang n'a guères lieu dans le corps vivant que lorsqu'elle peut être de quelque utilité. Il se coagule très-promptement dans la gangrene , où sans cette précaution de la nature , la dissolution des vaisseaux amèneroit bientôt une hémorrhagie mortelle (1), &

(1) J'ai vu il n'y a pas long-temps un malade qui , à la suite d'une hydropisie de poitrine , accompagnée de plusieurs accidens nerveux , avoit tout le bas de la jambe gangrené. Mr. MAUNOIR lui fit des scarifications , & pour bien constater le fait de la coagulation du sang dans la gangrene , il fendit dans sa longueur la veine saphene , qui est celle qu'on ouvre dans les saignées au pied. Le sang s'y trouva coagulé & adhérent à la veine ; & quoique le malade vécût encore plusieurs jours , quoique la circulation parût se faire bien dans la partie saine de la jambe qui avoit sa chaleur naturelle , & que pendant tout ce temps la veine demeurât ouverte longitudinalement , il n'y eut pas la moindre hémorrhagie. Ce fait est d'autant plus remarquable qu'à l'ouverture du corps , on ne trouva le sang coagulé ni dans le cœur & les gros vaisseaux , ni même dans la veine saphene au-dessus de la partie gangrenée , ce qu'on ne peut attribuer qu'au genre de la maladie. Car , comme le remarque Mr. HUNTER , l'hydropisie empêche la coagulation. Il y avoit bien au reste quelques concrétions lymphatiques & du genre de celles qu'on appelle des *plypes* , dans le cœur & les gros vaisseaux ; mais elles paroissoient anciennes ; & d'après les symptômes de la maladie

très-difficilement dans d'autre cas de stagnation, où la coagulation ne serviroit à rien.

Quoiqu'il en soit de cette opinion, à laquelle nous reviendrons bientôt, il est à observer que la coagulation du sang se fait sans augmentation de chaleur. C'est une exception à la règle générale, que tous les corps produisent de la chaleur en passant de l'état de fluidité à l'état de solidité. Les substances animales qu'on coagule artificiellement suivent elles-mêmes cette règle. Un blanc d'œuf coagulé par l'esprit de vin fait monter le thermometre de quatre à cinq degrés dans le moment de la coagulation. Il n'en est pas de même du sang. Dans plusieurs expériences faites avec beaucoup de soin, Mr. Hunter trouva que le sang loin de se refroidir plus lentement en se coagulant, se refroidit au contraire un peu plus vite. D'autres expériences plus directes faites sur le sang d'une tortue, donnerent le même résultat. Le thermometre introduit dans l'anus de la tortue, se fixa à 65 degrés. C'étoit la température de l'atmosphère. L'animal étant alors suspendu par les pieds de derriere, on

qui m'avoient toujours fait préjuger qu'elle tenoit à quelque affection du cœur, ainsi que d'après la fluidité du sang qui entouroit ces concrétions, il y avoit lieu de croire qu'elles étoient la cause plutôt que l'effet de la maladie, & qu'elles avoient été formées longtemps avant la mort, & même avant la gangrene. (O)

lui coupe la tête d'un seul coup. Le sang fut reçu dans un bassin. Il étoit à 65 en coulant, à 66 quand il fut rassemblé, & à 65 tant après que pendant tout le temps de la coagulation qui fut fort lente. Ces expériences furent répétées plusieurs fois & toujours avec le même succès. Le sang parut quelquefois perdre un peu de chaleur en se coagulant, mais jamais il n'en acquit.

La coagulation du sang peut être retardée, & même absolument empêchée, en le mêlant avec différentes substances, telles qu'une forte solution de sel de Glauber, une décoction de kina, une solution aqueuse d'opium. L'eau pure ne l'empêche ni ne la retarde. Elle semble au contraire l'accélérer. Il en est de même de l'infusion de gentiane. Celle de la racine de Colombo rend seulement le caillot un peu moins ferme.

La ferocité dans laquelle surnage la partie rouge & solide du sang après sa séparation ne se coagule pas spontanément. Mais si on l'expose à une chaleur de 160 à 165 degrés, elle se coagule en partie comme un blanc d'œuf. Je dis en partie; car, & c'est ici une découverte que nous devons à Mr. Hunter; la ferocité du sang quoiqu'en apparence homogène, contient cependant deux sortes de fluides, l'un desquels se coagule par la chaleur, tandis que l'autre n'est coagulable que par l'extrait de

Sciences & Arts. Vol. 3. N°. 1. Septembre 1796. C

saturne, substance qui coagule non-seulement tous les genres de sérosités animales, mais encore la plupart des fucs végétaux. C'est ce dernier fluide qui constitue le suc de la viande, après que par la cuisson, le reste de la sérosité a été coagulé. Il s'y trouve d'autant plus abondant que l'animal est plus vieux, & qu'il contient moins de gelée. Il y en avoit peu dans la sérosité du sang d'un homme de 56 ans; beaucoup dans celle d'un homme de 72 ans, & presque point dans celle d'un enfant de 15 ans. L'humeur aqueuse de l'œil, les larmes, l'eau qu'on trouve dans les ventricules du cerveau à l'ouverture des malades morts d'hydrocephale, l'urine, la liqueur de l'amnios dans laquelle nage le fœtus, contiennent beaucoup plus de cette espèce de sérosité que de l'autre, qui en revanche se trouve beaucoup plus abondante dans les épanchemens hydropiques (1). Celle-ci est susceptible de coagulation non-seulement par la chaleur, mais encore, jusqu'à un

(1) J'ai vu en dernier lieu un homme de 67 ans qui avoit tout-à-la-fois un hydrocele & un hydrocephale. Il mourut, & j'en obtins l'ouverture. C'étoit une belle occasion d'examiner la différence des deux genres de sérosité. L'expérience fut conforme à l'assertion de Mr. HUNTER. La sérosité contenue dans l'hydrocele se coagula complètement par la chaleur. Celle de l'Hydrocephale ne se coagula point du tout, mais s'évapora en entier. (O)

certain point par l'esprit de vin , qui mêlé avec elle en doses égales lui donne l'opacité du petit lait. Ce mélange se coagule ensuite plus fortement par la chaleur qui le convertit en gelée. L'alkali volatil fluor (ammoniacque ,) produit le même effet , mais il en faut une plus grande dose. Si on mêle cette sérosité avec de l'eau , celle-ci n'empêche point que la chaleur ne coagule la sérosité ; mais alors , ces deux fluides se séparent , & le caillot surnage.

La sérosité du sang peut s'en séparer sans coagulation. Toutes les sécrétions aqueuses en font la preuve. C'est cette sérosité qui humecte & lubrifie constamment les surfaces internes de l'animal. Elle est très-susceptible d'évaporation. Car si on écorche un animal qu'on vient de tuer , ses chairs d'abord humectées se séchent très-prompement. Mais si on le laisse refroidir avant de l'écorcher , les chairs restent humides , & l'odeur particulière à l'animal , qu'on sent toujours distinctement dans le premier cas ne se fait plus appercevoir , lors même qu'on le réchauffe au même degré qu'auparavant. La volatilité de cette sérosité seroit-elle donc liée au principe de vie ?

Si l'on lave à plusieurs reprises dans de l'eau la partie rouge & solide du sang coagulé , elle se résout en deux parties , dont l'une est rouge & dissoluble dans l'eau , & l'autre est une substance blanchâtre , tenace , glutineuse

& indissoluble. C'est à cette dernière substance qu'on a donné le nom de *lympe*. C'est elle qui fait la base de toutes les humeurs produites par l'extravasation du sang, ainsi que de ces concrétions auxquelles donne souvent lieu la stagnation du sang dans le cœur & dans les vaisseaux, dont elles prennent la forme, & suivent les ramifications, ce qui leur a fait donner le nom de *polypes*. C'est la partie la plus essentielle du sang ; elle se trouve dans tous les animaux sans exception, & c'est par sa coagulation que le corps prend de l'accroissement, & répare ses pertes. C'est elle qui dans son passage de l'état de fluidité à celui de solidité enveloppe la partie rouge du sang qu'on tire des malades par la saignée. Si la coagulation est assez lente pour qu'elle puisse s'en séparer, comme cela a lieu dans les maladies inflammatoires, dans le rhumatisme, dans la grossesse, &c. elle s'en sépare sous la forme d'une gelée bleuâtre qui recouvre le caillot, & qui se change ensuite en une croûte jaunâtre, ténace & plus ou moins épaisse qu'on appelle la *couenne inflammatoire*.

La partie rouge du caillot délayée dans la sérosité & vue au microscope paroît entièrement composée de globules. On les aperçoit distinctement dans les vaisseaux des membranes. Malpighi les avoit déjà vus sous cette forme en 1668 dans les vaisseaux de l'omentum. Mais il

les prit pour de la graisse. Leuwenhoeck fut le premier qui en 1673 découvrit que c'étoit la partie rouge du sang. Son imagination embellit cette découverte de toutes sortes de fictions qui ont pendant long-temps exercé les physiologistes, mais qu'on fait aujourd'hui n'être que des chimères, ou des illusions d'optique. Ces globules sont susceptibles de changer de forme, suivant le calibre des vaisseaux, dans lesquels on les voit s'allonger & se rétrécir au besoin pour pouvoir passer facilement. Ils ne sont pas de la nature de ceux que forme l'huile dans l'eau, car ils ne se réunissent jamais. Ils ne se dissolvent ni dans la sérosité, ni dans l'eau imprégnée de sels neutres; mais dans l'eau pure ils se dissolvent tout d'un coup, & non graduellement comme un solide qui se fond; & lorsqu'ils ont été dissous dans l'eau, ou séchés dans la sérosité, on ne peut plus leur faire reprendre la forme globulaire. Ils ne paroissent pas essentiels au sang, puisqu'il ne s'en trouve point dans un grand nombre d'animaux, tels que les insectes; & que même dans ceux dont le sang est rouge, le cœur lorsqu'il commence à battre ne contient encore qu'un fluide transparent. C'est ce qu'on voit distinctement dans le poulet, où l'on remarque de plus qu'ils se forment avant les vaisseaux, & hors de la circulation, dans laquelle ils paroissent rentrer ensuite par la formation

de nouveaux vaisseaux qui s'organisent peu-à-peu dans leur substance.

La couleur des globules n'est pas la même dans tous les animaux, ni dans toutes les parties du même animal. Elle est d'un rouge vif & fleuri dans les artères & presque noire dans les veines. C'est l'air qu'on respire qui produit ce changement de couleur dans les poumons, & la rapidité avec laquelle il s'opère est telle que Mr. Hunter ayant inventé un double soufflet au moyen duquel en introduisant son tuyau dans la trachée artère, il opéroit à volonté sur un chien, dont il avoit ouvert la poitrine & le péricarde, une respiration artificielle, il voyoit distinctement le sang des veines pulmonaires & de l'aorte, & surtout celui des artères coronaires, prendre à l'instant une couleur plus ou moins fleurie, selon qu'il introduisoit ou non de l'air frais dans les poumons. Aussi dans les maladies dans lesquelles la respiration devient laborieuse & difficile, voit-on toujours le sang prendre une couleur livide & noirâtre. Dans une apoplexie accompagnée de beaucoup d'oppression, Mr. Hunter fit une saignée au malade en ouvrant l'artère temporale. Le sang qui en coula étoit noir; au bout de deux heures, la respiration étant déjà beaucoup plus libre, on ouvrit de nouveau la même artère. Le sang avoit repris sa couleur fleurie.

Il ne faut pas croire cependant que ce soit

là le seul ni même le principal effet de la respiration sur le sang. Il est probable que l'air a une influence encore plus considérable sur la lymphe que sur la partie colorée. Car les animaux dont le sang n'a ni couleur ni globules, n'ont pas moins besoin de respirer que les autres. De toutes les fonctions naturelles il n'en est point qui paroisse plus intimement liée à la circulation du sang & à la vie que la respiration. On voit non seulement que les malades atteints d'oppression ont une couleur livide & noirâtre, mais encore que ceux dans lesquels cette lividité est l'effet de quelque affection organique du cœur & des gros vaisseaux, en conséquence de laquelle le sang ne passe pas entièrement du ventricule droit dans les poumons, mais entre directement en partie dans le ventricule gauche & dans les artères sans avoir subi les changemens qui sont le résultat de la respiration, on voit dis-je, que ces malades sont toujours sujets, au moindre mouvement, à des accès de suffocation; Mr. Hunter en donne plusieurs exemples, & il remarque que si les animaux amphibies paroissent pouvoir se passer beaucoup plus long-temps que les autres de respirer, c'est qu'ils ont dans les poumons un réservoir d'air qui fournit pendant long-temps à ce besoin.

L'on s'est beaucoup occupé de la manière dont le sang acquiert la couleur fleurie qu'il

a dans les arteres , mais peu de celle dont il la perd pour devenir d'un rouge noir , tel qu'on le trouve dans les veines. Il a été démontré par mille expériences que la couleur fleurie tient au contact de l'air atmosphérique , ou pour parler plus correctement de l'air vital (oxigene) qu'il contient. Mr. Hunter rapporte une jolie expérience qui montre clairement que la couleur fleurie que prend le sang par son agitation dans une bouteille qui contient de l'air tient à cette dernière circonstance. Car si on le fait couler immédiatement de la veine dans une bouteille dont on a soufflé l'air par une pompe pneumatique , sa couleur ne change point , soit qu'on l'agite , soit qu'on le laisse reposer dans la bouteille.

L'air fixe , l'air inflammable & les autres gaz qui portent le nom d'air , loin de donner au sang la couleur fleurie que lui donne l'air vital , la lui ôtent & le rendent d'un rouge noir. Il semble que dans le corps vivant , la stagnation ou le simple ralentissement du mouvement a aussi cet effet sur la couleur du sang. Je dis dans le corps vivant. Car le sang fleuri qu'on tire d'une artere ne change de couleur hors du corps , ni par l'agitation , ni par le repos. Mais dans les vaisseaux vivans il perd très-promptement sa couleur fleurie , soit lorsqu'il s'extravase , soit lorsqu'il est dans un état de stagnation , ou simplement de ralentissement.

Dans l'anévrisme vrai ou faux (1) on trouve toujours le sang d'un rouge noir. Mr. Hunter piqua l'artère fémorale d'un chien de manière à produire un faux anévrisme. Le sang se coagula avant que de perdre sa couleur fleurie ; mais ensuite après la coagulation il devint noir. Les échymoses artérielles sont d'abord d'une couleur fleurie. Elles deviennent noires par la stagnation. Les extravasations de sang dans le cerveau qui donnent lieu à l'apoplexie & qui proviennent souvent des artères , sont toujours d'un rouge noir. La simple stagnation du sang sans extravasation produit le même effet sur sa couleur. Mr. Hunter ayant fait une double ligature sur l'artère carotide d'un chien , trouva le sang noir entre les deux ligatures. Le pre-

(1) L'anévrisme est une tumeur sanguine produite ou par une grande dilatation de l'artère en forme de poche , c'est ce qu'on appelle l'*anévrisme vrai* , ou par l'extravasation d'une certaine quantité de sang artériel en conséquence de la piqûre ou de la rupture d'une artère , de manière que ce sang accumulé & coagulé se forme à la longue dans le tissu cellulaire une poche attenante à l'artère. C'est ce qu'on appelle l'*anévrisme faux*. Il y a encore une troisième espèce d'anévrisme qu'on appelle l'*anévrisme variqueux*. C'est celui qui résulte de la piqûre d'une artère au travers d'une veine , piqûre en conséquence de laquelle le sang passe de l'artère dans la veine , la dilate par son impulsion , & y forme une poche. (O)

mier sang qui vient des arteres dans une amputation, lorsqu'on relâche le tourniquet qui les comprimait, est noir parce qu'il a été dans un état de stagnation. Celui qui vient ensuite est d'une couleur fleurie. Il en est de même de celui qui vient du bras par la saignée. La ligature de la veine rend le premier sang qui coule par l'ouverture plus noir que celui qui suit, lequel est d'une couleur d'autant plus fleurie que l'ouverture est plus large & que le sang passe plus rapidement des arteres dans la veine : celui qu'on tire de la main ou du pied étant plus près des arteres, & coulant plus rapidement, est d'un rouge plus vif que celui qui vient du bras. Dans une opération d'anévrisme à la cuisse, il survint après la ligature une hémorrhagie provenant des anastomoses latérales qui permirent au sang un mouvement rétrograde & par conséquent plus lent. Quoique ce sang vint des arteres, il étoit noir à cause de la lenteur de son mouvement.

Enfin il semble que la couleur du sang peut encore en certains cas être altérée par des substances étrangères qui pénètrent dans la circulation. C'est ainsi qu'à l'ouverture du cadavre d'un homme paralytique à la suite de plusieurs attaques de colique des peintres, maladie qui est pour l'ordinaire produite par le fréquent contact de plomb. Mr. Hunter trouva

tous les muscles, & particulièrement ceux des bras, décolorés & semblables à des chairs animales qui auroient été plongées dans une solution d'extrait de saturne. Il y a apparence que ce changement étoit dû à l'introduction de ce métal dans le sang.

La quantité de sang qui circule dans le corps n'est pas aisée à déterminer. On en trouve peu dans les cadavres, excepté dans les cas de mort subite, & dans ceux d'hydropisie : dans ceux-là parce que la maladie ne l'a pas dissipé, dans ceux-ci parce qu'il ne se coagule pas. Hors de ces deux cas, la quantité qu'on en trouve est très-petite, & bien éloignée d'être proportionnée à celle qu'on peut en perdre, soit par des hémorrhagies, particulièrement de l'estomac, soit par la saignée (1).

(1) J'ai vu fréquemment dans la maladie noire les malades vomir plusieurs livres de sang à la fois & en rendre en même temps une quantité considérable par les selles, mais ces énormes hémorrhagies les pâlissoient & les affoiblissoient beaucoup. Il est rare qu'on perde au-delà d'une livre de sang à la fois par la saignée ; mais dans les maladies inflammatoires ; j'ai fait faire quelquefois sept, huit & jusqu'à dix saignées de dix à douze onces dans l'espace de deux ou trois jours, sans que les malades en fussent bien éprouvés. J'ai vu un jeune homme de dix-sept à dix-huit ans, à qui on avoit ordonné la saignée dans le prélude d'un accès d'épilepsie, avec ordre de laisser couler

Le principal usage du sang est de nourrir le corps, de fournir à son accroissement pendant l'enfance & la jeunesse, & à son maintien dans

le sang jusqu'à ce que le malade évanouit. On lui en tira quarante-cinq onces. On n'osa pas aller plus loin, non qu'il en fut le moins du monde éprouvé; car immédiatement après il courut ça & là avec autant de force & d'agilité qu'auparavant, mais parce que ses parens n'avoient jamais imaginé qu'on pût perdre une aussi grande quantité de sang à la fois. C'étoit cependant peu de chose en comparaison de ce que raconte le Dr. THOMAS DOVER, dont j'ai parlé dans ce Journal. (Voyez le vol. II. pag. 116.) Il ne s'étoit pas toujours contenté de pratiquer la médecine. Il avoit fait autrefois le métier d'Armateur & de Corsaire, & pendant le cours d'une guerre entre l'Espagne & l'Angleterre, il avoit été avec plusieurs vaisseaux assiéger & piller l'ennemi jusques dans ses domaines en Amérique. « Quand je pris d'assaut, (dit-il dans son livre, *The ancient Physician's Legacy*, pag. 100, 101 & 102.) « les deux villes de *Guayaquil*, situées » sous la ligne, il se trouva que peu de temps auparavant la peste y avoit régné à tel point que nous » fûmes fort incommodés par l'odeur des cadavres, » & obligés de coucher dans les églises. Peu de jours » après notre retour à bord, un des Chirurgiens » vint m'avertir qu'un grand nombre de nos gens » avoient été saisis tout d'un coup d'un grand acca- » blement. Je fus sur le champ les visiter, & je vis » bientôt ce dont il étoit question. En moins de qua- » rante-huit heures, nous avions dans nos différens » vaisseaux cent quatre-vingts hommes couverts de » taches & de bubons, & atteints de tous les symp-

l'âge mûr. Depuis le moment où le cœur commence à battre jusqu'à celui où le corps a pris tout l'accroissement dont il est susceptible, c'est le sang qui par sa coagulation fournit à l'augmentation de son volume dans toutes les dimensions. Et comme le corps de l'animal développé est vivant dans toutes ses parties, c'est du sang qu'il doit tenir ce principe de vie ; le sang en est donc animé lui-même. C'est encore le sang qui dans la grossesse fait croître successivement la matrice jusqu'à acquérir un volume au moins 50 fois plus grand que dans son état naturel ; & ce qui le prouve, c'est que les vaisseaux

» tômes de la peste. J'ordonnai sur le champ aux Chi-
 » rurgiens de les saigner tous de filé aux deux bras ,
 » de laisser couler le sang jusqu'à-ce qu'ils eussent tous
 » été saignés ; & de ne l'arrêter ensuite que successi-
 » vement , en commençant par celui qui auroit été
 » saigné le premier. Cette opération dura si long-temps
 » que je suis persuadé qu'ils perdirent chacun au
 » moins cent onces de sang. Je leur fis donner en
 » même temps une limonade composée d'huile de vi-
 » triol , dont nous avions une grande abondance. A
 » l'exception de sept ou huit qu'on ne pût empêcher
 » de prendre des liqueurs fortes , ils guérèrent tous ,
 » tandis que les Espagnols qui avoient eu cette ma-
 » ladie , étoient presque tous morts. » Il y a appa-
 » rence que le Dr. Dover avoit pris l'idée de cette singu-
 » lière pratique dans les ouvrages de son maître , le cé-
 » lebre Sydenham. Voyez *Thomæ Sydenham , M. D.*
Opera universa. Lugd. Batav. 1754. p. 118 & 119. (O)

sanguins seuls se dilatent & s'allongent pour que le sang puisse y passer en plus grande quantité ; les nerfs qui appartiennent à cet organe ne changent que peu ou point. Son accroissement tient donc uniquement au sang. Or dans cet état, chacune des particules dont il est composé, est animée par un principe de vie incomparablement plus actif qu'auparavant. Comment donc la matrice auroit-elle acquis cette vie surabondante, si elle ne lui avoit pas été communiquée par le sang ? Et comment le sang la lui auroit-il communiquée lui-même, s'il en étoit dépourvu ? C'est par une suite de pareils raisonnemens que dans le cours de ses méditations, Mr. Hunter fut ramené de très-bonne heure à l'idée que le sang a un principe de vie, idée aussi ancienne que les livres de Moïse ; qui se retrouve même dans l'Alcoran, & que le célèbre Harvey, auteur de la découverte de la circulation, paroît avoir adoptée (1), mais qui depuis avoit été totalement abandonnée. Il appartenoit à Mr. Hunter d'en faire, pour ainsi dire, une nouvelle découverte, & il y a plus de vingt-cinq ans qu'il enseignoit déjà

(1) *Quinimo ex vario ipsius motu, in celeritate aut tarditate, vehementia aut debilitate, &c. eum & irridentis injuriam & faventis commodum persentiscere manifestum est. Ideoque concludimus sanguinem per se vivere & nutrir.*

Op. Harveii. Oper. Tom. II. Exercitât. 52.

cette doctrine à ses élèves. Un d'eux en a publié les détails il y a quelques années (1), en sorte qu'elle n'a pas dans l'ouvrage actuel de Mr. Hunter le mérite de la nouveauté. Aussi n'y est-elle guères présentée que d'une manière accessoire, & comme un fait reconnu, à l'appui duquel l'auteur cite principalement les observations & les expériences suivantes :

Une des propriétés les plus remarquables qu'ayent les substances vivantes, c'est de résister plus long-temps que les substances mortes à la congélation. Et comme la congélation, surtout quand elle se fait lentement, est pour l'ordinaire promptement suivie de la mort de la substance qui y est exposée, il y a lieu de croire que si une substance, après avoir été gelée & dégelée, se gele plus promptement qu'une autre substance de la même nature, qui n'ait point encore été gelée, c'est le principe de vie dont cette dernière est encore animée qui lui donne le pouvoir de résister au froid plus long-temps que celle qui en a été privée par une première congélation. Dans cette supposition, Mr. Hunter fit geler un œuf frais en le plongeant dans un mélange à la température de 0; (environ 14 degrés de Réaumur au-dessous du gel). Cet œuf fut ensuite dégelé & replongé dans le même mélange avec un autre

(1) Corrie, on the vitality of the blood.

œuf frais qui n'avoit pas été gelé. Celui-ci ne se gela que sept minutes & demie après l'autre. Il fit geler ensuite un autre œuf en l'exposant à l'air à la température de 15 à 17 degrés. Il ne fut gelé qu'au bout d'une demi-heure ; mais le même œuf ayant été dégelé , se gela de nouveau dans l'espace de 15 minutes , à la température de 25 degrés. Un autre œuf qui n'avoit pas été gelé fut plongé avec un œuf de la même ponte , mais qui avoit subi l'opération du gel & du dégel , dans un mélange dont la température étoit à 15. Le dernier descendit bientôt à 32 , se gonfla & se gela. Le premier tomba d'abord à 29 , & ce ne fut que 25 minutes après le second qu'il remonta à 32 & se gela. Il en fut de même des grenouilles , des anguilles , des limaçons , &c. qui furent exposés de la même manière. La vie leur permit de se refroidir au-dessous du point de congélation , de résister long-temps à un refroidissement plus grand , & ce ne fut que lorsque la vie fut épuisée par ce long effort que ces animaux se gelerent comme une matière morte. Or des expériences semblables ont été faites sur le sang , & avec le même succès. Une portion du sang tiré d'un malade , ayant été gelée & dégelée , a été exposée à l'air froid , avec une autre portion égale du même sang , mais qui n'avoit point été gelée , & celle-ci s'est gelée beaucoup plus tard que la première. On ne peut gueres expliquer
ces

cès différences que par la résistance qu'oppose le principe de vie à la congélation.

Quand on examine les circonstances de la coagulation du sang hors du corps, elle paroît avoir un grand rapport avec cette espèce de contraction des muscles qui a ordinairement lieu après la mort d'un animal (1). Les mêmes causes qui accélèrent, retardent ou empêchent la contraction musculaire, agissent de la même manière sur la coagulation du sang. Puis donc que ces causes exercent la même influence sur l'un & sur l'autre de ces phénomènes, il est probable qu'ils tiennent l'un & l'autre au même principe. Tout le monde s'accorde à attribuer la contraction musculaire au principe de vie dont les muscles demeurent animés pendant quelque temps après la mort apparente de l'animal. On ne peut donc s'empêcher d'attribuer la coagulation du sang au même principe. Mr. Hunter développe cette analogie par plu-

(1) Il faut distinguer cette contraction qui paroît tenir à la force tonique des muscles, de celle qui dépend de leur irritabilité, & que produisent l'application des stimulans ou la volonté de l'animal. Celle-ci est simultanée, brusque & promptement suivie d'un état de relâchement. Celle-là est lente, graduelle, successive & beaucoup plus durable. Il n'y a que la première qui soit sous l'empire de la volonté. On suppose que l'une & l'autre tiennent au principe de vie. (O)

Sciences & Arts, Vol. 3. N°. 1. Septembre 1796.

D

sièurs observations & expériences. Quoique la congélation prive ordinairement une substance vivante, de son principe de vie, elle n'a pas constamment cet effet. Elle l'affoiblit toujours. Elle retarde les phénomènes qui en sont la conséquence. Mais souvent elle ne le détruit point entièrement, surtout si elle est brusque & rapide. Les expériences de Mr. Hewson démontrent que le sang gelé brusquement & ensuite dégelé, est encore susceptible de coagulation. Il en est de même des muscles. Une congélation brusque ne leur ôte point la faculté de se contracter après la mort, pourvu qu'ils ne soient dégelés ensuite que graduellement. Un morceau de muscle du cou d'un taureau, ayant trois pouces de long, fut exposé à 0 pendant 14 minutes. Il étoit gelé, blanc & très-dur. On le dégela graduellement. Au bout de six heures, il n'avoit plus qu'un pouce. La congélation ne lui avoit donc pas ôté son pouvoir de contraction. Nous avons vu que le sang se coagule d'autant plus promptement qu'il est exposé à une température plus chaude. Il en est de même des muscles. Leur contraction après la mort est d'autant plus rapide que la température à laquelle ils sont exposés est plus élevée. Un morceau carré de muscle d'un mouton nouvellement tué, fut divisé en trois portions, suivant la longueur de ses fibres. L'une fut exposée à une température de 125 de

grés, la seconde à 98, chaleur de l'animal, & la troisième à 55. La première se contracta sur le champ & devint dure & roide. La contraction de la seconde ne commença qu'au bout de six minutes, & celle de la troisième au bout de quinze minutes. Au bout de vingt-quatre heures, elles étoient toutes trois également dures & contractées.

On fait qu'il est plusieurs genres de mort qui privent les muscles du pouvoir de se contracter. Telles sont presque toutes les morts subites produites par l'électricité, le tonnerre, de violens coups sur l'estomac; de violens accès de colere, ou de quelque autre passion. Or, toutes ces causes privent aussi le sang du pouvoir de se coaguler, & la putréfaction se fait beaucoup plus promptement après ces morts là qu'après d'autres. Il en est de même des animaux qu'on chasse jusqu'à ce qu'ils tombent morts. Leurs muscles ne se contractent point & leur sang ne se coagule pas. C'est par cette raison que les gourmets en préfèrent la chair parce qu'elle est beaucoup plus tendre. Mr. Hunter en a fait fait l'expérience sur deux cerfs qu'il fit chasser de cette manière.

Enfin, lorsqu'on guérit une plaie par ce qu'on appelle la première intention; c'est-à-dire, par la simple union des parties sans suppuration, le sang extravasé est le principal intermede de cette réunion. S'il n'étoit pas animé par un prin-

cipe de vie, il ne pourroit agir que comme corps étranger, & en cette qualité loin de produire la réunion des parties divisées, il l'empêcheroit. Quelque difsemblables que soient d'ailleurs deux parties vivantes d'animaux, elles sont susceptibles de réunion par cela seul qu'elles sont l'une & l'autre animées du principe de vie. La transplantation des greffes d'arbre, de la crête ou de l'ergot d'un coq, des ovaires d'une poule sur d'autres parties vivantes très-différentes avec lesquelles elles se réunissent facilement & continuent à vivre, montre que le principe de vie est aussi un principe d'union entre les parties qui en sont animées; & puisque le sang extravasé sert à la réunion des parties d'une plaie, il faut bien qu'il soit doué de ce même principe; sans quoi, il suivroit la règle générale de tous les corps étrangers que la Nature n'admet jamais comme intermédiaires à la réunion de parties vivantes.

Le sang est donc vivant dans le corps animal. Il conserve cette vie quelque temps après la mort apparente de l'animal. C'est sa vie qui le maintient dans un état de fluidité pendant qu'il circule. Ce n'est pas le mouvement. Car dans les animaux à sang froid qui s'engourdissent pendant l'hiver, son mouvement est d'une lenteur excessive, & cependant il ne se coagule pas. Ce n'est pas non plus la vie des parties environnantes. Car il se coagule quelquefois;

même dans les vaisseaux vivans, & quelquefois aussi il reste fluide, même après la mort des solides qui l'entourent.

C'est la vie qui le fait coaguler après son extravasation. C'est à la réparation des solides & à leur réunion par ce moyen qu'il est essentiellement destiné. Le caillot devient bientôt vasculaire, soit qu'il s'y forme spontanément des vaisseaux, (comme le croit l'auteur, d'après l'examen des membranes du poulet, & des progrès de la vascularité dans ces membranes, où l'on apperçoit d'abord des taches de sang loin des vaisseaux du poulet, & où l'on voit distinctement dans ces taches se former des vaisseaux qui n'ont d'abord aucune communication avec les autres,) soit que ce soient les vaisseaux des surfaces environnantes qui s'allongent & s'enfoncent dans ce caillot. Tout cela ne pourroit pas avoir lieu dans des parties mortes.

C'est la vie enfin, qui par le mouvement rapide du sang dans le corps, se communique par tout aux solides, tellement qu'il suffit d'arrêter la circulation dans une partie pour y produire très-promptement une mortification, c'est-à-dire la mort des solides eux-mêmes.

Mais sans cesse renouvelé par le chyle, où, quand & comment le sang acquiert-il ce principe de vie? C'est ce qu'il n'est pas aisé de déterminer. La coagulation spontanée du chyle sembleroit indiquer qu'il en est lui-même doué;

les expériences que Mr. Hunter a faites pour s'en assurer, en observant s'il avoit le pouvoir de réunir par son extravasation des parties divisées, lui ont donné un résultat négatif; mais ces expériences étoient trop imparfaites & elles ont été faites dans des circonstances trop défavorables, pour que lui-même les regarde comme concluantes.

(*La suite dans un prochain Numéro*).

C H I M I E.

EXPERIMENTAL RESEARCHES, &c. Recherches expérimentales sur la Physique des couleurs permanentes, &c. par EDWARD BANCROFT, Membre de la Société Royale.

(*Dernier Extrait*).

Le fixieme chapitre des *Recherches expérimentales* du Dr. Bancroft traite des couleurs *substantives tirées du regne minéral* Les oxides métalliques peuvent non-seulement servir de base pour fixer les autres couleurs, mais ils fournissent aussi par eux-mêmes des couleurs permanentes (1). Le fer, par exemple, combiné avec

(1) Il est à remarquer que ces mêmes oxides, qui fournissent à la teinture plusieurs belles couleurs,

le vinaigre , ou avec l'acide du goudron donne les teintes plus ou moins foncées qu'on emploie dans les toiles peintes ; & à Manchester , on fait les teintes jaunes avec une solution de fer dans l'acide nitrique délayé , neutralisée avec la potasse. Mais les différentes préparations de fer ont l'inconvénient de continuer à imbiber l'oxigene de l'air , d'où résulte une altération dans leurs teintes & dans le tissu même de l'étoffe. Les solutions de cuivre donnent un vert délicat qui résiste à l'impression de l'air ; mais tous ces verts excepté celui que produit l'ammoniaque (alkali volatil) ne tiennent pas contre le savon. Les substances animales ou végétales , humectées de la solution d'or dans l'acide nitro-muriatique & exposées ensuite à l'air prennent un pourpre tirant sur le rouge , & cette couleur est très-belle & très-durable. Le nitrate d'argent donne une teinte moins permanente ; la solution nitro - muriatique de platine , avec quelques additions , fournit toutes les teintes de brun & d'olive. Le composé de cobalt avec l'acide muriatique donne les bel-

forment aussi la base de toutes celles des émaux ; mais par des procédés absolument distincts de ceux de la teinture , dans laquelle on traite tout par la voie humide , au-lieu que l'art des émaux repose en entier sur l'action d'un feu capable de vitrifier un grand nombre de substances. (R)

les couleurs sympathiques de vert & jaune (1). Les nitrates de manganèse & de cobalt imprégnés de soude donnent les couleurs brunes & roses. Le composé de chaux & d'oxide de plomb noircit les substances animales, mais il les ronge fréquemment.

L'auteur considère dans le chapitre VII les couleurs *adjectives* sous un point de vue général. Lorsque la théorie de la teinture étoit encore dans son enfance, les Français appeloient *mordans* les intermedes employés pour fixer les couleurs. Mr. Henry a proposé de substituer le mot *base*, quoique ce mot n'ait peut-être pas un sens assez défini. C'est un intermédiaire, qui est en rapport avec la substance colorante & avec l'étoffe imprégnée, & il forme avec elles un composé triple. C'est là le principe de la teinture *topique* (ou d'impression) cet art curieux qui avec la même liqueur, donne des couleurs différentes sur une même toile selon les diverses bases qu'on y a préalablement appliquées. Il paroît que les habitans de l'Indostan, les premiers inventeurs de cet art, préparoient soigneusement

(1) On appelle encres de sympathie ces mélanges dont la couleur ne paroît que par l'addition d'un certain ingrédient: ceux qui ont les solutions de cobalt dans l'acide muriatique pour base, jouissent de la singulière propriété de se colorer par l'application d'une chaleur douce, & de disparaître par le simple refroidissement. (R)

les toiles de coton par une macération dans le fumier de chevre, le fruit astringent des myrobolans & le lait de buffle, aigri; après avoir lavé l'étoffe, on la dessinoit au pinceau avec la solution de fer faite dans un mélange d'eau de riz & de lait de palmier aigri, pour faire les figures noires; & le rouge se faisoit avec l'alun dissous dans l'eau & épaissi avec la gomme & l'extrait de bois de sappan ou samphan; on séchoit l'étoffe au soleil, & pour lui donner finalement les teintes désirées on la faisoit bouillir avec certaines racines qui ressembloient à celles de garance; & surtout avec celles du *chaia*, espece de *gallium* (caille-lait).

À l'époque de l'introduction des manufactures de toiles peintes en Europe, on supprima la plupart de ces longues manipulations qui, vu le haut prix de la main-d'œuvre, auroient accru indéfiniment les frais de fabrication. Il paroît que le vinaigre, la litharge & le blanc de plomb entrèrent successivement dans les différentes recettes déjà plus ou moins compliquées. L'expérience, & peut-être le hasard, conduisirent enfin à un perfectionnement essentiel dans la pratique indienne, savoir l'adoption du sucre de saturne, ou acetite de plomb (1)

(1) C'est le sel formé par la combinaison du plomb réduit à l'état d'oxide, avec l'acide du vinaigre; on le nomme sucre de Saturne dans le commerce, parce qu'il a une saveur douceâtre; outre ses usages dans

c'est la seule addition qu'on ait conservée dans la composition du mordant alumineux. Le Dr. Bancroft fait une observation curieuse pour les artistes, c'est que le rouge produit dans le procédé oriental, par le bois de samphan & la solution d'alun, est chassé des pores du coton par l'attraction supérieure des couleurs de racines. Si des cotons imprimés avec la solution alumineuse d'acetate de plomb sont plongés dans la teinture de gaude (1) ou de l'infusion d'écorce de *quercitron* (2) au lieu de garance, on obtient un jaune permanent, & ceci est un procédé Européen. La liqueur ferrugineuse jointe à ces drogues donne les variétés d'olive & de brun.

On avoit borné pendant longtemps l'art de la teinture topique aux toiles & aux cotons; mais on a trouvé depuis peu, un procédé ingénieux, sans doute à l'aide de la chaleur, pour imprimer des fleurs ou d'autres ornemens sur les casimirs ou sur les étoffes analogues. Le

la teinture, on l'emploie avec succès comme répercutif sous diverses formes, entr'autres dans l'utile topique, connu sous le nom d'eau de Goulard. (Voy. le N°. 16, pag. 307). (R)

(1) *Reseda luteola*, Linn. Cette plante, jointe à la potasse, donne une couleur limon foncé, mais elle peut fournir toutes les teintes de jaune. Sa couleur tient assez bien, mais ne résiste ni à l'urine, ni aux liqueurs tartareuses. (R)

(2) Ce mot sera expliqué dans la suite de cet article.

Dr. Bancroft a imaginé depuis , un moyen d'obtenir le même effet. Il applique au pinceau une forte décoction d'écorce de quercitron avec la proportion convenable de murio-sulfate d'étain ; on couvre de papier les parties peintes , on lie l'étoffe , on la met dans un sac de toile cirée , & on la plonge un quart-d'heure dans l'eau bouillante. Les figures qu'on a tracées au pinceau paroissent alors en très-beau jaune. Si l'étoffe a été préalablement teinte en bleu de Saxe , on obtient un vert superbe ; & si la teinture étoit écarlate , le sulfate d'indigo délayé & appliqué au pinceau donnera un noir très-foncé.

Le chapitre VIII traite du *bleu de Prusse*. Cette couleur fut découverte accidentellement par un chimiste obscur de Berlin (1) ; on l'obtient en précipitant le fer , joint à l'acide sulfurique dans le vitriol de mars (sulfate de fer) par la potasse préalablement calcinée avec des matieres animales , comme du sang , des cornes ou des tendons. La teinture a quelquefois de la disposition à passer au jaune , par un excès dans l'oxide de fer , qu'on peut séparer par l'addition de l'acide muriatique ou de quelqu'autre acide , qui n'ont d'ailleurs aucune action sur la matiere colorante bleue ; mais les alkalis & la chaux la dissolvent promptement. On a supposé dernièrement que le bleu

(1) On l'attribue à Dippel , qui n'étoit pas sans réputation. (R)

de prusse étoit un composé de fer & d'un acide particulier (1), cependant cette substance n'a pas d'analogie complète avec les acides ; & le Dr. B. la considère simplement comme une teinture animale qui n'appartient à aucune des classes ordinaires des agens chimiques. On a fait beaucoup d'effais dans ce siècle pour fixer cette couleur brillante. Mr. Berthollet aidé de M. Vidmer y a réussi jusqu'à un certain point. Le coton & la soie préalablement teints en brun par la noix de galle jointe à une base ferrugineuse , & plongés dans du prussiate de chaux délayé avec une petite addition de prussiate de potasse & d'acide sulfurique, acquièrent un beau bleu, qui résiste à l'impression de l'air, mais non point au lavage. Il est à remarquer que les étoffes teintes en olive par l'application de la gaude prennent un très-beau vert dans la liqueur indiquée ci-dessus. Cette observation engagea l'auteur à faire des recherches plus approfondies sur ce sujet, & elle lui suggéra plusieurs expériences ingénieuses & satisfaisantes. On apprend ici entr'autres particularités que le cuivre a une forte affinité avec le bleu de prusse. Le Dr. B. a obtenu une couleur nouvelle, vive & durable qu'il nomme *rouge de cuivre*, en employant la solu-

(1) Acide prussique, de la nouvelle nomenclature. (R)

tion de cuivre dans les acides ou dans l'ammoniaque.

Le Chapitre IX, qui traite des *couleurs adjectives tirées des insectes d'Europe & d'Asie*, renferme trois articles. 1°. Le kermès, ou *coccus elicis*, étoit connu des anciens. C'est un insecte qu'on trouve sur une variété, le chêne de petite taille qui croît dans le midi de l'Europe & en Asie. Lorsque les œufs de l'insecte sont sur le point d'éclore, on recueille les femelles & on les tue à la vapeur du vinaigre. On ramassoit autrefois une quantité considérable de ces insectes dans la France méridionale & en Espagne pour l'usage de la teinture, mais l'introduction de la cochenille a fait tomber le kermès qui donne une couleur écarlate moins vive quoique plus durable. Ce beau rouge de sang qu'on admire encore dans des tapisseries anciennes, se donnoit à la laine filée, au moyen du kermès fixé sur une base alumineuse.

2°. La lacque ou gomme lacque étoit aussi connue des anciens. C'est le fruit du travail de certains insectes qui l'employent à se coller aux branches de quelques arbrisseaux dans diverses parties de l'Inde (1). Les œufs & la liqueur gluante qui les contient communiquent aussi, lorsqu'ils sont frais, une couleur rouge

(1) Voyez la 2^{de}. quinzaine de juin, pag. 151.

très-belle à l'eau dans laquelle on les met infuser. Mr. Kerr & le Dr. Roxburgh ont étudié dernièrement avec beaucoup d'attention & de succès les procédés de ces insectes. Les Indiens extraient à l'eau chaude la matière colorante de la lacque & y ajoutent de l'alun & la decoction de tamarins pour teindre la soie & le coton. Les couleurs ainsi obtenues approchent de la beauté de celle que donne la cochenille, & l'emportent en solidité sur ces dernières. Mais la plus grande partie de la lacque actuellement importée en Europe passe en Portugal & en Barbarie où on l'emploie à teindre en rouge les peaux de chèvre dont on fait le maroquin.

3°. Le *coccus tinctorius Polonicus* est un petit insecte de forme presque ronde, qui ressemble beaucoup au kermès. On le recueilloit anciennement en Pologne & en Lithuanie sur les racines de la plante appelée *knot grass*, ou *knauel* (*scleranthus* Linn.). Les Turcs & les Arméniens l'employoient pour teindre les ongles en cramoisi; &, en ajoutant l'alun, pour teindre la laine; la soie & les cheveux. On n'en fait plus gueres d'usage. On recueilloit anciennement des insectes du même genre en Europe sur les buissons de *craw-berry bush* (*empetrum* Linn.) & les racines de pimprenelle.

Le chapitre X renferme l'histoire naturelle de la cochenille. Cet insecte, *coccus cacti*, est très-

petit ; & se nourrit , peut-être exclusivement , sur le *cactus* qu'on appelle ordinairement figuier d'Inde , ou poirier piquant ; plante dont le genre est particulier à l'Amérique : l'espece appelée *cochenillifer* ou *nopal* est la seule qui soit cultivée pour la multiplication de l'insecte. Les Espagnols , à leur arrivée sur ce vaste Continent , virent que les Mexicains employoient la cochenille pour donner des teintes charmantes à leurs meubles , à leurs ornemens & à leurs vêtemens de coton ; les récits qu'ils firent en Espagne engagerent la Cour de Madrid en 1523 à donner des instructions au fameux Cortès pour qu'il cherchât à multiplier cet article précieux de commerce ; mais en dépit de ces précautions , l'Europe demeura pendant plus d'un siècle dans l'ignorance sur sa véritable nature. On crut , (aussi mal à propos que pour le kermès) que la cochenille étoit une espece de graine , & de-là la couleur écarlate fut appelée *couleur de graine*. Cette opinion paroît avoir été contredite pour la première fois en 1668 par l'auteur anonyme d'un mémoire inséré dans les *Transactions Philosophiques*. Il ne reste plus de doutes maintenant sur un point que des Naturalistes éminens ont très-bien établi. La cochenille forme l'objet d'un commerce étendu & très-lucratif ; les importations de cochenille fine , seulement en Espagne pendant les années 1788, 89 & 90 inclusivement , se sont élevées ,

d'après les informations de notre auteur, à onze mille sacs, pesant chacun 200 livres. La Grande Bretagne en consomme annuellement 1200 sacs, qui valent environ 180,000 livres sterling. Les Espagnols se réservent ce commerce exclusif avec une vigilance qu'on a vainement essayé plusieurs fois de surprendre. L'auteur raconte à cet égard l'anecdote suivante.

Au mois de janvier 1777, Mr. Thierry de Menonville partit du Port au Prince dans l'Isle de St. Domingue, pour se procurer, s'il le pouvoit, à Mexico quelques-uns des insectes de cochenille vivans, & les apporter aux Isles Françaises où ils pourroient ensuite se propager. Le Gouvernement contribua de 4000 liv. aux frais de l'entreprise. Le voyageur passa par la Havane, & arrivé à la Vera-Cruz, il apprit que les insectes de l'espece la plus recherchée se trouvoient à Guaxaca, éloigné d'environ 70 lieues. Sous prétexte de sa mauvaise santé il obtint la permission de prendre les bains de la Riviere Magdeleine, mais au lieu de s'acheminer de ce côté, il se rendit, au travers d'une infinité de difficultés & de dangers, à Guaxaca. Là, après avoir fait ses observations & avoir obtenu les informations qu'il desiroit, il affecta de paroître persuadé que l'insecte de la cochenille étoit très-utile pour un onguent contre la goutte, maladie dont il se disoit attaqué, & il acheta à cet effet une quantité

tité de nopals couverts de ces insectes de l'es-
 pece domestique, qui est la plus belle; & pour
 les cacher mieux il les mit dans des boîtes
 avec d'autres plantes, & les fit passer comme
 des bagatelles botaniques qui n'étoient d'aucune
 valeur. Il fut ensuite jeté par une violente
 tempête dans la baye de Campêche, & y trouva
 un cactus vivant, d'une espece qui pouvoit
 nourrir la belle cochenille domestique. Il em-
 porta le tout à St. Domingue où il arriva sain
 & sauf le 25 septembre de la même année.
 Il commença immédiatement une plantation de
 nopals au Port au Prince & il prit les mesures
 nécessaires pour propager les deux espees de
 cochenille, savoir celle appelée fine, ou domes-
 tique, & la cochenille sauvage ou sylvestre. Il
 trouva cette dernière, peu après son retour,
 à St. Domingue même, sur le *cactus pereskia*.
 Mais malheureusement il mourut en 1780 par
 une suite des chagrins & des mécomptes qu'il
 avoit éprouvés en voyant ses efforts patrioti-
 ques si mal recompensés. La Société Royale
 des arts & des Sciences établie au Cap Fran-
 çais, rassembla tous les papiers de Mr. de Me-
 nonville & les employa à composer sur la cul-
 ture du nopal & la multiplication de la coche-
 nille un traité dont Mr. Berthollet a donné un
 extrait dans le 5 vol. des Annales de chimie,
 avec le détail de ses propres expériences sur les
 effets de la cochenille sylvestre de St. Do-
 Sciences & Arts, Vol. 3. N°. 1. Septembre 1796. E

mingue ; comparée avec celle de Mexico.

Il paroît qu'il y a à Mexico deux especes de nopals : l'une qu'on appelle le vrai nopals du jardin de Mexico , & l'autre qu'on nomme nopals de Castille , & qui est d'une beauté singuliere. Ces plantes ont une propriété précieuse qui facilite la collection de ces petits insectes, c'est qu'elles ne sont point garnies de ces épines très-dures & très-aigues qui caractérisent toute la famille des cactus. De plus elles fournissent à l'insecte la nourriture qui lui est la plus convenable , car l'insecte sauvage élevé sur l'une ou l'autre de ces nopals , perd par degrés son duvet & devient presque aussi gros que l'espece domestique ; fait qui montre que celle-ci doit sa plus grande perfection à la bonne nourriture , & aux soins qu'on prend pour lui maintenir cette température chaude ; cette opinion est confirmée par ce qui se pratique à Mexico où l'on dispose à une certaine distance les unes des autres les plantations destinées aux deux variétés de cochenille domestique , de peur de mêler les races si elles venoient à se communiquer. L'insecte choisit les endroits qui lui conviennent à la surface inférieure des branches ou des articulations , & là fixant sa petite trompe tubulaire , il imbibe le jus mucilagineux , & se couvre d'un fin duvet par application. Au bout d'un mois le mâle sort de sa prison sous l'apparence d'une petite mouche

écarlate, il s'unit à la femelle & expire peu après; celle-ci survit un mois encore, & met au jour ses petits qui se tiennent tous par un même cordon ombilical; ils passent deux ou trois jours rassemblés sous le ventre de leur mere, jusqu'à ce qu'ayant acquis leur liberté ils se traînent à leurs diverses stations. On choisit pour la cochenille les femelles prêtes à mettre bas, on les détache du nopal avec la lame d'un couteau peu tranchant, & ils tombent sur un linge placé pour les recevoir; on les met alors dans un sac, & on les plonge dans l'eau bouillante, puis on les fait sécher au soleil. La couleur riche de la cochenille étoit surtout attribuée au fruit rouge du cactus dont on supposoit que l'insecte se nourrissoit principalement, mais les observations de Mr. de Menonville ont détruit cette opinion. On laissa après sa mort périr par négligence la provision de fine cochenille qui s'étoit multipliée dans le jardin du Port au Prince; mais l'espece sauvage étant plus robuste survécut & tomba dans les mains de Mr. Bruley qui en envoya une quantité considérable à Paris en 1787 & 88, des Commissaires de l'Académie des Sciences en firent l'essai à la manufacture des Gobelins, & on se convainquit que la *graine sylvestre* de St. Domingue donnoit exactement les mêmes teintes que la fine cochenille d'Espagne, mais qu'il falloit en doubler la quantité dans les recettes.

Le Dr. James Anderson de Madras crut, il y a quelques années, avoir découvert le véritable insecte de la cochenille sur une espèce de graminée salée. Il étoit dans l'erreur, mais son zèle ne fut pas sans effet, car il désigna à cette époque les établissemens anglais aux Indes orientales, comme offrant un sol & un climat favorables à la culture du nopal ; on en envoya en conséquence quelques plantes tirées du jardin de Kew ; elles ont singulièrement multiplié aux environs de Madras, mais les Directeurs de la Compagnie des Indes n'ont pas mis assez d'intérêt à cette acquisition pour prendre les mesures nécessaires au transport de l'insecte lui-même, qui est encore inconnu en Asie.

Le chapitre XI traite *des propriétés & de l'usage de la cochenille*. On y trouve l'exposé d'observations & d'expériences nouvelles, dirigées dans le but de perfectionner la teinture écarlate. Il paroît que les anciens Mexicains ne connoissoient que la teinte cramoisi que donne la cochenille à la base alumineuse ; ce fut un Chimiste Allemand nommé Kuster, qui découvrit l'effet étonnant de la solution d'étain dans l'acide nitreux pour exalter cette couleur jusqu'à l'écarlate le plus vif ; il apporta ce secret à Londres vers l'an 1543 ; on ajoute ordinairement au mélange une petite quantité de muriate de soude (sel marin) ; ou de muriate d'ammoniaque (sel ammoniac) &, ce qui est

encore plus important, une certaine quantité de tartre. Il est assez remarquable qu'on ait méconnu jusqu'à présent le véritable effet du nitrate ou du nitro-muriate d'étain; la couleur qu'il produit seul avec la cochenille offre une teinte plus ou moins cramoisi, & le tartre employé est un ingrédient toujours nécessaire pour la ramener vers le jaune. La réflexion & de nombreuses expériences, amenèrent le Docteur B. à cette opinion; il lui vint alors dans l'esprit que le muriate d'étain avec l'écorce de quercitron qui donne un jaune à bon marché pourroient être employés avec avantage pour changer en écarlate la couleur naturelle de la cochenille; & d'après sa demande au Conseil privé, on le renvoya en 1787 à six experts qui durent examiner sa découverte; on fit des essais en conséquence; le bel écarlate réussit, mais la liqueur trop corrosive attaquoit le tissu de l'étoffe; ces premiers obstacles ne le rebute-
 rent point, & après beaucoup d'essais très-dispendieux, il réussit enfin avec le murio-sulfate d'étain & l'écorce de quercitron. Voici le procédé, décrit en abrégé par l'auteur.

» Pour cette espèce d'écarlate, il suffit de mettre le drap, par exemple au poids de cent livres, dans un vase d'étain d'une grandeur convenable presque plein d'eau, dans laquelle on a préalablement mêlé environ huit livres de la solution murio-sulfurique d'étain, composée

de deux livres d'acide sulfurique (vitriolique) sur trois d'acide muriatique (marin) & quatorze onces d'étain ; on fait bouillir la liqueur, & tourner, comme à l'ordinaire l'étoffe dedans au moyen d'une manivelle, pendant environ un quart-d'heure. On sort ensuite l'étoffe de la liqueur pour la mettre dans un mélange de quatre livres environ de cochenille & deux livres & demie d'écorce de quercitron en poudre, & après avoir bien remué le tout, on remet l'étoffe dans le bain, qu'on fait bouillir, & on continue l'opération selon l'usage jusqu'à ce que la couleur se soit suffisamment exaltée & que la teinture soit épuisée, ce qui a lieu au bout de quinze à vingt minutes, après quoi on peut enlever l'étoffe & la laver comme à l'ordinaire ».

Cette méthode de teindre l'écarlate, outre qu'elle exige un quart moins de cochenille, procure une économie considérable de combustible & de travail. La couleur qu'elle donne, a constamment la même teinte, & lorsque ce sont des draps qu'on a teints, l'opération du foulon ne l'altère point. On doit aussi remarquer, qu'en faisant varier la proportion de l'écorce, on peut obtenir toutes les teintes entre le cramoisi & le jaune. L'étain dissous dans un acide quelconque produit avec la cochenille les diverses teintes d'aurore. Ses solutions dans les acides fluorique, tartareux & citrique, donnent un écarlate su-

perbe. Les oxides de bismuth & de zinc donnent des couleurs pourpre ou lilas ; mais tous les autres métaux , & le cuivre en particulier , affaiblissent & rabaisent la teinte de la cochenille.

Le grand problème de la teinture consiste à communiquer une couleur écarlate permanente à la soie , au coton & à la toile. Le procédé recommandé par le célèbre Macquer ne donne qu'une couleur très-fugitive. Feu le Docteur Berkenhout obtint une forte récompense du Parlement Anglais pour communiquer une découverte semblable.

L'auteur considère dans le chapitre XII , les propriétés & l'usage de l'écorce de quercitron. Un acte du Parlement lui accorde l'emploi exclusif de cette substance produite par l'espece de chêne appelée *quercus nigra*, (chêne noir) dans l'art de la teinture , pendant un nombre fixe d'années. Voici la maniere de l'employer. On fêpe l'enveloppe extérieure qui est noirâtre , & on réduit la seconde écorce celluleuse au moyen d'un moulin , en une poudre légère mêlée de filamens. Ainsi préparée , l'écorce de quercitron donne en général autant de teinture que huit à dix fois son poids de gaude , ou que quatre fois son poids de vieux fustic , mais elle peut sans addition procurer une teinture jaunée à meilleur marché qu'aucune autre drogue.

L'arbre appelé *quercus nigra* , qui fournit cette écorce , offre plusieurs variétés qui ren-

ferment toutes une portion de la même matière colorante ; mais le *quercus nigra digitata* & le *quercus nigra trifida*, outre la teinte jaune, en ont une fauve qui gâte la première & qui fait qu'on doit éviter soigneusement ces variétés. La décoction de l'écorce de quercitron est affoiblie par les acides, & fendue plus foncée par les alkalis. Avec le muriate, & le murio-sulfate d'étain elle produit un jaune très-beau & très-vif, & avec les sulfates de fer & de cuivre, elle donne une couleur qui tire sur le verd. Il convient, en opérant, de lier l'écorce dans un sachet, de le plonger ainsi dans l'eau chaude pendant quelques minutes, & de mêler ensuite les autres ingrédiens avec la décoction. Pour les laines, l'addition de l'alun seul donne un jaune agréable qu'on peut rendre plus foncé par l'addition d'un peu de craie en poudre. On fixe par le même procédé un beau verd sur le drap sorti de la cuve d'indigo, & le bleu de Saxe se convertit en verd de Saxe : mais les couleurs les plus brillantes sont celles produites par l'application de l'étain comme base. Si l'étoffe est plongée dans une décoction d'écorce, à la quantité d'un dixième de son poids & autant du murio-sulfate d'étain, elle prendra un beau jaune orange, & on pourra rapprocher la teinte du jaune en diminuant la proportion du murio-sulfate d'étain & en ajoutant un peu d'alun ; à mesure qu'on introduit ce sel en

plus grande quantité , les teintes deviennent de plus en plus pâles. La base ferrugineuse avec le quercitron donne des couleurs brunes , qu'on rend plus ou moins foncées par l'addition d'un peu de fumach (1) & on les porte vers l'olive , en diminuant le sulfate de fer (vitriol verd) & lui substituant le sulfate de cuivre (vitriol bleu.) Les étoffes de laine , bouillies avec $\frac{1}{20}$ de leur poids de chaux & plongées ensuite dans la teinture d'écorce , prennent une couleur nankin foncé. On peut fixer les mêmes teintes sur la soie en prenant les précautions convenables ; mais les toiles & les cotons sont plus difficiles à traiter , il leur faut un dépôt d'alun plus considérable , & elles sont souvent attaquées par la base d'étain : cependant , au moyen de l'acétite d'alun & de l'application graduée de la chaleur , on leur procure les diverses teintes de jaune. On peut suppléer , en grande partie , à ce composé alumineux , en employant la matière astringente des myrobolans jaunes , ou la décoction de galles mêlée d'un peu de

(1) Le fumach est une espèce de rhue qui fait arbrisseau. Celle à *feuilles d'ormeau* croît dans l'Inde , en Espagne & surtout en Turquie , où on l'emploie à tanner le cuir. Celle à *feuilles de myrthe* (*coriaria*) croît naturellement aux environs de Montpellier où on l'emploie au même usage , d'où les Botanistes lui ont donné le nom de *rhus coriariorum* ; rhue des Tanneurs. (R)

barille (soude); on plonge ensuite le coton dans une solution calcaire d'alun. Si l'on fait macérer préalablement le coton dans un mélange de savon & de barille, on obtient une teinte plus foible & à-peu près aussi solide.

Le Dr. donne des directions très-étendues & détaillées pour l'emploi de l'écorce de quercitron, il y joint beaucoup d'observations intéressantes qu'on ne peut inférer dans un extrait. C'est une circonstance heureuse que celle qui fait concourir l'intérêt particulier avec l'avantage du Public dans l'usage d'une drogue nouvelle.

Le chapitre XIII renferme *l'énumération des diverses substances végétales qui donnent des couleurs jaunes adjectives.*

1°. L'hicory d'Amérique, ou noyer blanc (*juglans alba*) contient non-seulement dans son écorce, mais dans ses feuilles vertes & dans le brou de ses noix une matière colorante, fort ressemblante à celle de l'écorce de quercitron, seulement plus foible, & plus difficile à préparer que celle-ci. Le Parlement d'Angleterre a aussi accordé à notre auteur l'usage exclusif de cette drogue pour la teinture pendant un nombre d'années limité.

2°. La gaule croît sauvage dans plusieurs parties de l'Europe, mais celle qui est cultivée est plus petite, & plus riche en couleur. Il lui faut deux ans pour mûrir & sa récolte est en

général très-précaire ; son volume, l'embarras d'en extraire la teinture & d'autres inconvéniens qu'elle a encore, en font peu-à-peu abandonner l'usage. Le Dr. Williams prétendit, il y a plusieurs années, fixer avec cette plante une couleur verte sur les cotons, & le Parlement accorda à l'inventeur une récompense considérable & assez mal méritée.

3°. Le sumach de Venise (*rhus cotinus*,) improprement appelé jeune fustic, croît sous la forme d'arbrisseau en Italie & dans le Midi de la France. Sa racine & sa tige employées en copeaux avec le nitro-muriate d'étain, donnent un jaune orangé, mais cette couleur est peu solide.

4°. Le fustic (*morus tinctoria*), qu'on appelle improprement vieux fustic, est un grand arbre qui croît aux Indes Occidentales. Il donne une couleur assez durable mais de peu d'éclat. Le mot *fustic* paroît être dérivé du terme *fusset*, qui désigne une odeur de moisi, odeur qui caractérisoit en France le sumach de Venise.

5°. Le sumach commun (*rhus coriara*) d'Espagne ou de Portugal, donne avec la base alumineuse une teinte pâle & faible.

6°. Les baies à demi mûres du *rhamnus catharticus minor* (espèce de nerprun,) qu'on nomme en France, graine d'Avignon, donnent une couleur d'un jaune vif, mais de mauvais teint.

7°. La *ferratula tinctoria*, l'une des cinq espèces de bruyères communes en Angleterre ; l'écorce & les pousses du peuplier de Lombardie, & les feuilles de l'osier, appelé en anglais *sweet-willow* ; toutes ces substances donnent un jaune agréable, mais peu solide.

8°. La verge d'or d'Amérique, *solidago canadensis*, qui croît en abondance entre le Canada & la Baie de Hudson, est riche en matière colorante, & donne, avec la base alumineuse, une belle teinte à la soie, à la laine & au coton. Les Indiens du Canada emploient l'hellebore à triples feuilles pour donner une couleur jaune à leurs peaux préparées, & beaucoup d'autres végétaux, encore peu remarqués, fournissent diverses teintes de jaune.

Le volume se termine par un appendix qui contient l'extrait d'un mémoire remis depuis peu par le Dr. Roxburgh aux Directeurs de la Compagnie des Indes Orientales sur une nouvelle espèce de *nerium* dont les feuilles fournissent de l'indigo. Ce *nerium tinctorium*, le *tchit ancello* des Indous croît en abondance dans les montagnes du Carnate & dans toute l'étendue des Circars. C'est un arbre de moyenne taille, dont les feuilles ont de six à dix pouces de long & de trois à quatre de large, elles sont nombreuses, lisses & d'un verd pâle. La meilleure saison pour cueillir les feuilles est d'avril en juillet ; deux à trois quintaux de ces feuilles

donnent une livre d'indigo. On les agite à cet effet dans l'eau chaude , & l'on y ajoute un peu de chaux pour aider à la séparation. Les Indiens qui habitent le Nord de la côte de Coromandel précipitent leur indigo avec une infusion à froid du *jambolong* (*jambolifera pedunculata*) puissant astringent.

Le Dr. Roxburgh décrit une autre plante d'indigo, le *carmeeli* des Indous, qu'il a nommé *indigofera cœrulea*. C'est une espèce d'arbrisseau qui croît naturellement dans les lieux secs & stériles. Les feuilles digérées dans l'eau bouillante donnent environ $\frac{1}{100}$ de leur poids de bel indigo. Le même auteur a fait un nombre d'expériences pour éclaircir la théorie de l'indigo, mais on l'a devancé à quelques égards. Nous indiquerons seulement en passant, qu'on peut purifier & exalter l'indigo en dissolvant les matières étrangères qu'il contient avec l'acide sulfurique ou plutôt avec l'acide muriatique.

On est agréablement surpris de trouver en tête de chacun des chapitres une épigraphe ou *motto*, choisi dans des ouvrages qui ont de la réputation. Nous quittons celui-ci à regret, quoique nous ayions trop cédé peut-être à l'intérêt qu'il nous a inspiré & qu'il nous semble mériter, surtout de la part des Artistes & des Gouvernemens qui les encouragent.

HISTOIRE NATURELLE.

ACCOUNT OF SOME REMARKABLE CAVES , &c.
 Description de quelques Cavernes remarquables dans la principauté de Bayreuth , & des os fossiles qu'on y trouve , extraite d'un Mémoire envoyé à la Société Royale de Londres avec des échantillons des ossemens , par S. A. S. LE MARGRAVE D'ANSPACH , &c.
 Tirée des Transf. Phil. p. 1794. Part. II.

UN E chaîne de montagnes primitives traverse l'Allemagne presque entière en courant à-peu-près de l'Est à l'Ouest; le Hartz, les montagnes de Thuringe, le Fichtelberg en Franconie, appartiennent à cette chaîne, & ses derniers rameaux forment le Riesenbergl & atteignent les monts Carpathiens ou Krapaks : les sommets de cette chaîne sont granitiques, & ils sont flanqués de part & d'autre par des montagnes stratifiées & d'alluvion, qui sont tantôt calcaires, tantôt marneuses, tantôt composées de grès; telle est du moins la chaîne des côteaux dans lesquels se trouvent les cavernes qu'on va décrire, & que traverse la grande route de Bayreuth à Erlang ou à Nuremberg. On trouve à moitié chemin de cette dernière ville la poste

de Streitberg, & les cavernes en question n'en font qu'à trois ou quatre milles anglais, près de Gailenreuth & Klausstein, deux petits villages auxquels les découvertes faites dans leur voisinage ont donné quelque célébrité.

La chaîne des côteaux est ici rompue par plusieurs petites vallées étroites, & pour l'ordinaire bordées de rochers élevés à pic, & qui surplombant quelquefois, semblent prêts à écraser le voyageur qui les cotoie; tout indique dans ces environs l'existence d'une grande catastrophe dans les premiers âges du monde.

Les bancs qui constituent ces côteaux sont principalement composés de pierre calcaire, dont la texture & les couleurs sont variées, de marne & de grès ou pierres de sable. Les bancs calcaires abondent en pétrifications d'espèces diverses.

L'entrée commune des cavernes de Gailenreuth s'ouvre vers le sommet d'une colline calcaire, du côté de l'Est. Une arcade d'environ sept pieds d'élévation conduit à une sorte d'anti-chambre de 80 pieds de long & 300 pieds de circonférence; c'est ici le vestibule de quatre autres cavernes; il est élevé & aéré, mais il n'a de lumière que celle qui vient de l'ouverture par laquelle on y entre; son sol est horizontal & couvert d'un terreau noir, quoique le sol des environs soit une terre végétale ordinaire, mêlée de marne.

Il paroît, d'après diverses circonstances, qu'on avoit fait de cet endroit un lieu de refuge dans des commotions politiques ou guerrières.

De ce vestibule ou première caverne, on arrive dans une seconde par une allée étroite & sombre qui se présente à l'angle méridional : celle-ci a environ 60 pieds de long, dix-huit de haut & quarante de large ; les parois & le plafond sont garnis de stalactites, & de colonnes dont les unes descendent de la voûte, les autres s'élèvent du sol comme pour les rencontrer, & l'ensemble de ces objets présente des formes auxquelles l'imagination peut prêter des ressemblances.

La température de toutes ces cavernes est toujours fraîche, & même au fort de l'été elle est constamment au dessous du tempéré (1). Il faut à cet égard prendre certaines précautions lorsqu'on les visite, car on observe que toutes les personnes qui viennent de les parcourir en sortent très-pâles, phénomène qui peut provenir ou de la fraîcheur de l'air ou des exhalaisons

(1) On trouve à ce sujet de nombreuses observations, & des conjectures très-ingénieuses & très-vraisemblables sur la cause de ce phénomène, dans les VOYAGES DANS LES ALPES de Mr. de Saussure, tom. III, in-4°. pag. 216-230. Les deux derniers volumes de cet ouvrage viennent de paroître. (R)

laifons particulieres qui rendent mauvais l'air qu'on y respire.

Un passage très-étroit, serpentant, & fort désagréable, conduit à une troisieme caverne, de forme à-peu-près circulaire & de 30 pieds de diametre; elle est presqu'entièrement garnie de stalactites. Près de l'entrée, est l'ouverture d'une espece de puits d'environ 20 pieds de profondeur, on y descend au moyen d'une échelle & en prenant des précautions pour ne pas glisser, ni se heurter contre les stalactites; on trouve au fond du puits une cavité d'environ 15 pieds de diametre & 30 de haut, qui fait comme un appendice à la troisieme caverne d'où l'on vient.

On rencontre dans le passage qui a conduit à celle-là, quelques dents & quelques fragmens d'os, mais lorsqu'on descend dans le puits on est environné de toutes parts par des entassements de dépouilles animales; le fond de la dernière caverne est pavé d'une croûte de dépôt calcaire qui a près d'un pied d'épaisseur, on voit çà & là des fragmens osseux de toute espece, répandus confusément à terre ou qu'on retire facilement d'une sorte de terreau dans lequel ils paroissent ensevelis; les parois même de la caverne sont garnies d'une quantité innombrable de dents & d'ossements brisés. La couche de dépôt calcaire qui recouvre, en forme de stalactites, ces parois, ne descend pas tout-

à fait jusqu'au sol , ce qui indique clairement que dans un temps antérieur , cette vaste collection de dépouilles animales s'élevoit davantage , & que son volume a diminué peu-à-peu par la décomposition.

Cet endroit ressemble à une carrière considérable de grès ; & l'on pourroit vraiment en tirer les plus beaux morceaux de concrétions ostéolitiques si l'entrée étoit facile , & surtout si le retour étoit praticable lorsqu'on seroit chargé de quelque masse lourde & volumineuse. On a sondé ce roc osseux dans plusieurs endroits , & partout on a vu que cette couche s'étend de tous côtés & fort au-dessous des bancs calcaires qu'elle traverse & dans lesquels ces cavernes sont percées ; en sorte que les conjectures qui se présentent sur le nombre prodigieux d'animaux ensevelis dans ces rochers , confondent l'imagination.

Il y a dans les côtés de cette troisième caverne plusieurs ouvertures qui mènent à de plus petites chambres dont on ignore le nombre & la disposition ; on a trouvé dans quelques-unes , des os d'animaux plus petits , des mâchoires , des vertèbres , des tibia en grands monceaux.

Le fond de cette caverne conduit en pente douce à un passage de sept pieds de haut & d'autant de large , qui forme l'entrée d'une quatrième caverne , haute de 20 pieds & large

de 15, garnie dans sa circonférence d'une croûte calcaire en stalactites ; on arrive delà par une pente graduée , à une seconde descente rapide où il faut encore employer l'échelle avec les mêmes précautions qu'auparavant , & l'on atteint une caverne de 40 pieds de haut & large de moitié. On retrouve avec étonnement, dans ces vastes & profondes cavités , creusées dans un roc solide, un nombre immense de fragmens osseux, de toute grandeur & de toute espece, incrustés dans les parois , ou entassés au fond de la caverne ; celle-ci est environnée , comme la précédente, d'autres cavernes plus petites ; dans l'une d'elles on trouve une stalagmite d'une grosseur peu commune ; elle a la forme d'un cône tronqué , de quatre pieds de haut & de huit de diamètre ; on voit dans une autre une très-jolie colonne naturelle , de cinq pieds de haut sur huit pouces de diamètre.

Le sol de toutes ces cavernes est couvert d'un véritable terreau animal , dans lequel les fragmens d'os sont plus ou moins ensevelis.

Outre ces petites cavités latérales dont nous venons de parler , on a trouvé vers l'un des angles une ouverture très-étroite , dans laquelle on ne peut s'introduire qu'en rampant : ce passage pénible & dangereux conduit à une cinquieme caverne , qui a près de 30 pieds de haut , quarante-trois de long & dont la largeur est fort irréguliere. On a creusé dans celle-ci à

la profondeur de six pieds , & on n'y a trouvé que des fragmens d'os & du terreau animal. Ses parois sont décorées de stalactites de formes & couleurs différentes , mais cette croûte calcaire elle-même , est remplie d'ossements depuis le sol jusqu'au plafond.

De cette cinquième caverne , un autre passage très-étroit conduit à une sixième , qui a été découverte la dernière ; elle n'est pas très-spacieuse & est garnie de même contre les parois de stalactites , dans lesquelles on trouve encore des ossements çà & là. Ici se termine la suite de ces souterrains remarquables ; on ne les a du moins pas visités dans une étendue plus considérable ; il peut y en avoir beaucoup d'autres , soit contigus à ceux-ci , soit dans la même chaîne de collines calcaires qui les renferme.

Mr. Esper a publié en allemand l'histoire de ces cavernes ; & a donné la description , avec figures , d'un grand nombre des ossements fossiles qu'on y trouve. Les échantillons envoyés par le Margrave d'Anspach à la Société Royale , furent soigneusement examinés par le célèbre Hunter , & Mr. Home , son élève & son ami , a communiqué à cette même Société le résultat de ses observations ; nous réservons pour un prochain Numéro l'analyse de son intéressant mémoire sur ce sujet.

AN ACCOUNT OF THE DIFFERENT KINDS OF SHEEP, &c. Détails concernant les diverses races de brebis qu'on trouve dans l'Empire de Russie, & parmi les hordes des Tartares de l'Asie; par le Dr. PALLAS, avec six planches. A quoi sont réunis cinq Appendices qui tendent à éclaircir l'histoire naturelle & économique des brebis & d'autres animaux domestiques. Par JAMES ANDERSON, F. R. S. F. A. S. S. &c. 8°. 212 pp. *Chapman*. Prix 5 shel. avec les planches.

LE Docteur PALLAS dans ses voyages au travers de l'Empire de Russie, principalement parmi les peuples Pasteurs, depuis les bornes de l'Europe aux frontières de la Chine, a suivi avec soin les détails qui concernent, « le quadrupède à la fois le plus stupide, & le plus utile à l'homme. » Il a vu la brebis dans l'état sauvage & dans l'état domestique; & il a eu occasion d'observer, dans l'immense étendue de pays qu'il a parcourue, une plus grande variété parmi ces animaux, qu'aucun Naturaliste n'eût été jusqu'ici à portée de le faire.

Un correspondant du Dr. Anderson ayant rédigé, d'après les notes du Dr. Pallas & sous

ses yeux, les résultats de ses recherches, a communiqué ce beau travail au Savant d'Edimbourg, qui en a publié une partie dans le journal intitulé : *The-Bee*, (l'Abeille) & y a ajouté diverses observations à l'usage de la Société pour l'amélioration des laines anglaises.

Le Dr. Pallas croit, avec Buffon, que tous les animaux d'une espèce ont une souche commune; & il regarde l'*ovis fera* ou l'*Argali* de Sibérie comme la race primitive de laquelle descendent toutes les variétés des brebis domestiques, altérées par le climat, le sol, la nourriture & les soins. Il donne une notice détaillée sur cet animal : en voici les principaux traits dans les termes du Dr. Anderson.

» Le Dr. Pallas a trouvé l'*ovis fera*, ou brebis sauvage, dans toute sa vigueur & son activité primitives, sur la vaste chaîne des montagnes qui s'étend depuis le centre de l'Asie jusqu'à la mer d'Orient, & dont quelques branches pénètrent dans la grande Tartarie, à la Chine & aux Indes. »

» Cet animal, que le Savant Naturaliste affirme être le *Musimon* de Pline & l'*Ophion* des Grecs, se nomme Argali en Sibérie, ce qui signifie brebis sauvage. Les Russes l'appellent *Kammenoi baraux*, ou brebis des rochers, d'après le séjour qu'elle y fait habituellement. »

» L'argali se plaît parmi les rochers de la chaîne de montagnes dont nous venons de

parler. On l'y trouve toujours dans les lieux le plus exposés à l'ardeur du soleil. Il évite l'ombre & les bois. »

» Il se nourrit de plantes alpines & d'arbrisseaux qui croissent dans ces lieux élevés. Il préfère un climat tempéré ; mais il n'évite pas cependant celui de la Sibérie Asiatique lorsqu'il peut y habiter au milieu des rochers nus, dont il recherche de préférence le séjour, & lorsqu'il y trouve les plantes dont il aime à se nourrir. L'argali habite jusqu'aux extrémités orientales de la Sibérie & du Kamtschatka ; ce qui prouve évidemment que la Nature a donné à la brebis la faculté de vivre dans des climats aussi différens que l'homme lui-même, & ce fait est encore une raison de n'adopter qu'avec beaucoup de réserve l'idée dont je parle dans l'introduction, & qui tend à faire considérer la brebis comme un animal destiné à vivre dans certains lieux seulement, ou du moins, qui ne peut acquérir toute sa perfection que sous certaines latitudes (1). »

(1) Nous apprenons par Bruce, ou plutôt il nous donne la confirmation de ce que nous savions depuis long-temps, c'est que le cheval vient des climats très-chauds, & qu'on le trouve dans toute sa beauté & sa vivacité entre le 20 & le 36°. Cependant il n'y a aucun pays du monde où ce noble animal s'élève avec plus de perfection qu'en Angleterre, où, par le moyen du croisement des races, nous avons réuni en une seule les qualités de toutes les autres. (A)

» L'argali aime la solitude , ou peut-être une liberté parfaite. Il s'éloigne donc des lieux qu'habite le dominateur de la création , & à mesure qu'un pays se peuple , cet animal l'abandonne , à moins qu'un obstacle insurmontable ne s'y oppose. Le Dr. Pallas croit que la barrière de la mer peut seule expliquer comment l'argali se rencontre quelquefois dans des isles habitées. »

» La femelle de l'argali met bas avant la fonte des neiges. Son agneau ressemble beaucoup au chevreau ; il en diffère par une protubérance large & aplatie qui occupe la place des cornes , & par son poil , qui est une laine frisée d'un gris obscur. Il n'y a point d'animal plus sauvage que l'argali ; & il est , en quelque sorte , impossible de le surprendre dans les lieux où il fait sa demeure ordinaire. Lorsqu'il est poursuivi , il ne fuit point en ligne directe ; mais il ruse , tourne & revient sur ses pas comme le lièvre , & s'élance sur les rochers avec une légèreté inconcevable. L'agneau est aussi facile à apprivoiser qu'il est difficile d'accoutumer à la domesticité l'argali adulte. L'agneau s'élève avec du lait d'abord , puis du fourrage ; & l'expérience s'en fait très-souvent dans les établissemens Russes de ces contrées. »

» Cet animal fréquentoit autrefois l'*Irtish* supérieure & d'autres cantons de la Sibérie , où l'on ne le trouve plus depuis que des colonies

s'y font établies. Il est commun dans les montagnes du Mongul , de la Songarie & de la Tartarie, où il jouit de la solitude & de la liberté qu'il chérit. On le trouve aussi sur les bords de la Lena jusqu'au 60°. degré , & il se multiplie dans le Kamtschatka , ainsi que nous l'avons déjà observé. Le Dr. P. nous donne la description d'un jeune argali mâle de ce pays-là. Il l'avoit prise dans les manuscrits zoologiques du Naturaliste Steller , qui avoit été envoyé en Sibérie sous le regne précédent pour en reconnoître les déserts ».

» On trouve aussi l'argali dans les montagnes de la Perse. Nous possédons dans le musée de l'Académie Impériale des sciences , un individu empaillé , & qui appartient à la variété des montagnes de Perse. Il a été envoyé par Gmelin qui voyageoit avec Pallas. Celui-ci a envoyé un autre argali de *Daourie* & il avoit donné la description de l'animal en vie ».

» On trouve aussi le même animal très-grand & très-beau dans les isles Kuriles ».

Le Docteur suppose que toutes les variétés dérivent de cette race. Ces variétés sont au nombre de quatre principales.

» La première est nommée par les Tartares & les Russes *TscherKessian*. Pallas la désigne sous le nom de *dolichura* , ou à longue queue ; c'est l'*ovis longi-cauda* des auteurs ».

» La seconde variété est nommée *brebis Russe*

par les naturels. Pallas la désigne sous le nom de *brachiura*, ou à courte queue; il paroît que c'est l'*ovis icelandicus* des auteurs, mais à plus petites cornes. »

» La troisième variété n'a point de nom vulgaire : il varie selon les provinces. Pallas l'a nommée *steatopyga*, ou à queue grasse : c'est l'*ovis lati-caudata* des auteurs.

» La quatrième variété n'a point de nom vulgaire. Pallas la nomme *bucharienne*, parce que les Tartares de la Bucharie en entretiennent d'immenses troupeaux ».

Il y aussi en Crimée une race que le Docteur Pallas croit être une variété de la *steatopyga* ou de la race Bucharienne. Sa fourrure est l'objet d'un commerce considérable, la couleur de la laine est bleue; celle-ci est très fine, & sert à garnir des habits dont se pare la noblesse en Russie, en Pologne & dans d'autres pays du Nord.

Comme toutes ces variétés sont distinguées par leur queue, nous allons extraire ce que dit le Docteur P. d'après ses recherches sur l'origine de l'*uropygium*.

» Il regarde l'*uropygium* comme une excroissance graisseuse produite originairement par les pâturages salins & amers de la Tartarie, & qui a augmenté graduellement en volume pendant une longue suite de générations, comme cela arrive dans de certaines maladies. De cette

maniere, la queue a diminué successivement jusqu'à ne former que cette petite excroissance ; elle a été, en quelque sorte, suffoquée par la graisse, comme on voit dans certains cas des parties du corps humain diminuer par une accumulation extraordinaire de graisse. Le Docteur dit encore, que la graisse qui se forme dans cet endroit là est d'une nature huileuse, & très-différente du *suint* ; ce qui est contraire à l'assertion de ceux qui prétendent que les animaux ruminans ne produisent jamais d'autre graisse que celle de la nature du *suint* ».

Arcticus tire les conclusions suivantes des diverses observations du docteur P. sur les variétés ci-dessus.

1°. » Qu'il n'y a *qu'une seule espèce* de brebis dans laquelle on distingue plusieurs variétés qu'on reconnoît surtout par leur queue ; car le docteur P. a trouvé que toutes les races que les auteurs désignent comme *différentes espèces*, produisent ensemble, & que les animaux qui en provenoient, produisoient également, ce qui éloigne toute idée d'une différence spécifique.

2°. » Quant à la laine, la première variété de Pallas, celle à longue queue, est la mieux vêtue. Elle porte une belle toison sans mélange de poil, dans tous les pays où on la trouve, excepté dans les extrêmes de froid & de chaud qui, dans toutes les variétés de cet animal, convertissent la laine en poil ».

3°. » La variété qui , après celle-là , promet les plus grands avantages relativement à la laine, est la race mêlée de Bucharie lorsqu'elle sera soumise aux soins industriels des Européens. Cette variété est distinguée par une queue épaisse & grasse à l'origine, mais longue & mince à l'extrémité ».

4°. » La brebis russe, distinguée par une queue maigre & courte, est une petite race qui porte une laine fort grossière, employée seulement à vêtir les paysans qui sont dans l'état de servitude. Cependant les soins & le climat l'améliorent sensiblement.

5°. La brebis à queue grasse est une variété connue depuis les frontières d'Europe jusqu'à la Chine chez les peuples pasteurs & nomades; & qui paroît la plus universellement employée pour sa chair, à cause de sa taille & de sa graisse; mais sa laine est d'une qualité fort grossière, & mêlée de poil, dans tous les pays où cette variété se trouve. Cette laine est tellement serrée qu'il est extrêmement difficile de la carder. Cependant cette dernière particularité, observée par le docteur P. dans la brebis *Kirguise*, peut être due à quelque cause locale.

6°. Un climat tempéré est le plus favorable à la production de la laine. Les extrêmes de froid & de chaud tendent à la convertir en poil, ou du moins à la rendre si grossière qu'il

est difficile de la distinguer d'un poil commun.

8°. Les pâturages amers & salés tendent fortement à augmenter le volume & la graisse des brebis; ainsi qu'à produire cette excroissance graisseuse de la variété nommée *seutopyga*, excroissance dont la graisse est d'une nature différente du suint qui est la graisse commune à tous les animaux ruminans.

9°. Les plantes alpines légumineuses, surtout les astragales, & l'arbrisseau qui ressemble aux robinia caragana, avec le secours de l'exercice dans un climat tempéré, tendent à augmenter le volume des brebis domestiques, plus qu'aucune autre circonstance observée par le Docteur dans ses voyages, & à rendre même ces brebis domestiques égales pour la taille aux musimons ou brebis sauvages qui paissent en troupeaux, comme celles des montagnes de Daourie, auxquelles elle ressemblent beaucoup pour le volume. Mais les plantes ci-dessus n'ont aucune influence pour produire cette excroissance graisseuse dont nous avons parlé. Elle n'est produite, dit le Docteur, que par les pâturages salés & amers.

10°. La taille, la laine, la forme du corps, & même des cornes des brebis, dépendent beaucoup des soins des bergers, de l'exercice, & principalement du choix des béliers; car non-seulement la beauté & toutes les qualités désirables se transmettent d'une génération à l'autre,

mais les défauts extérieurs & les maladies même passent dans une longue suite de générations.

11°. On pourroit, d'après les informations du docteur P. conjecturer avec vraisemblance, qu'en donnant les soins convenables à la toison des agneaux des trois variétés tscherkessiennes, buchariennes, & tauriques, depuis le moment de la naissance jusqu'à un certain âge, on pourroit faire un commerce considérable de fourrures avec le Nord & la Chine, où à en juger par la Russie & la Pologne, les grands estiment ces fourrures d'agneaux plus que les plus belles pelleteries de la Sibérie ».

Les appendix, qui font les deux tiers de l'ouvrage, sont du Dr. Anderson. Ce sont 1°. Des idées sur ce qu'on nomme variétés dans les races des animaux domestiques; conjectures suggérées par les détails du docteur Pallas sur la brebis Russe. 2°. Des idées sur les effets du climat pour altérer la qualité de la laine. 3°. Des recherches sur les changemens produits dans les animaux par la nourriture & les soins. 4°. Un catalogue d'animaux à fourrures qui sont, ou peuvent devenir domestiques; qui ne sont pas encore assez connus en Angleterre, quoique analogues à son climat, & qu'il pourroit être utile d'y transporter pour faire des essais comparatifs. 5°. Des directions pour le choix des brebis, & des

NOTICE SUR LE GRAND PLONGEUR. 95

autres animaux à laine, des races précieuses qu'on veut employer en Angleterre, afin d'obtenir les individus les plus distingués de chaque race.

NOTICE sur le GRAND PLONGEUR TACHETÉ,
ou LOON ; tirée du Calendrier du Naturaliste,
par Mr. WHITE. (1)

COMME un de mes voisins traversoit la forêt de Wolmer, en partant de Bramshot, au travers des plaines marécageuses, il vit un gros oiseau qui se débatoit dans la bruyère, mais sans être blessé ; il l'apporta chez lui vivant. Cet oiseau étoit le *Colymbus glacialis* (Linn.) le grand Plongeur tacheté, extrêmement bien décrit dans l'Onthologie de Willoughby ».

» Les proportions générales de cet oiseau & ses diverses parties sont si merveilleusement adaptées à son genre de vie, qu'il est peu d'exemples où la sagesse de l'Auteur de la création brille avec plus d'éclat. Sa tête est aigue & plus petite que la partie du col qui lui est contigue, afin qu'il perce mieux l'eau, au travers de laquelle il est fréquemment appelé à se mouvoir. Ses ailes sont placées en avant & hors du centre

(1) Voyez, janvier 2^{de}. quinzaine, pag. 326.

de gravité, pour une raison dont nous parlons tout-à-l'heure : les cuisses placées tout-à-fait à l'arrière de l'oiseau facilitent l'action de plonger ; les jambes sont applaties & tranchantes dans leur partie postérieure , presque comme la lame d'un couteau , pour qu'elles puissent couper l'eau plus aisément ; les pieds sont palmés & très-larges lorsqu'ils sont déployés , mais lorsque l'oiseau les ramène en avant pour frapper l'eau ensuite , ils sont pliés & tout-à-fait étroits. Les deux doigts extérieurs de chaque pied sont les plus longs ; les ongles sont plats & larges presque comme ceux de l'homme , ce qui donne de la force aux phalanges & augmente la facilité de nager. Le pied , lorsqu'il est déployé , n'est pas à angle droit avec la jambe ou avec le corps de l'oiseau , mais la partie extérieure , en se rapprochant de la tête fait un angle aigu avec le corps ; l'intention n'étant point de donner le mouvement ou l'impulsion dans la direction de chacune des deux jambes à part , mais dans leur direction combinée , c'est-à-dire celle du corps lui même ».

» Tous ceux qui ont observé , avec la moindre attention , les mouvemens des oiseaux dans l'action de nager , ont pu voir qu'ils ne font autre chose que marcher dans l'eau ; un pied succède à l'autre comme sur terre. Mais personne , que je sache , n'a remarqué que les oiseaux plongeurs lorsqu'ils sont sous l'eau , s'aident

s'aident de l'impulsion de leurs ailes comme de celle des pieds. On peut s'assurer du fait en observant des canards chassés par un chien dans un étang dont l'eau soit claire. Je ne crois pas que personne ait donné la raison de l'emplacement des ailes des oiseaux plongeurs, dans une partie de leur corps aussi antérieure; ce n'est sûrement pas pour augmenter la vitesse de leur vol, car cette position lui est défavorable; mais probablement en vue de leurs mouvemens sous l'eau, où ils se trouvent ainsi avoir comme quatre rames au lieu de deux; & si les ailes & les pieds étoient plus rapprochés; ils se génneroient réciproquement dans leurs mouvemens, plutôt que de se prêter un secours mutuel. »

» Ce *Colymbus* étoit d'un volume considérable; il pesoit (à trois drachmes près) trois livres avoir du pois. Il avoit deux pieds de long depuis l'extrémité du bec jusqu'au bout de la queue, d'ailleurs très-courte; sa longueur comptée jusqu'au bout des pieds, étoit de quatre pouces plus considérable; il avoit quarantedeux pouces d'envergure. Quelqu'un essaya de le manger comme gibier, mais on lui trouva un goût très-désagréable, tirant sur le rance, goût qui est commun à tous les oiseaux ichtyophages. Ces Plongeurs ou *Loons* ne quittent les contrées Septentrionales de l'Europe que dans les hivers très-rigoureux. »

» Les jambes du *Colymbus* sont, comme celles
Sciences & Arts, Vol. 3, N°. 1. *Septembre* 1796. - C.

du *Mergus*, placées tellement en arriere & hors de la direction du centre de gravité, que l'oiseau ne peut point marcher du tout. Linné leur a donné l'épithete de *compedes*, parce qu'ils sautillent sur terre comme si leurs pieds étoient garottés. »

A R T S.

RECHERCHES expérimentales sur la meilleure composition des CIMENTS propres à résister à l'eau, par J. SMEATON ; extraites de son grand ouvrage sur le fanal d'Edystone.

Nous avons promis, lorsque nous décrivîmes le fanal d'Edystone, de revenir au sujet important qui va nous occuper. On nous a rappelé notre promesse & nous cédon's volontiers au vœu de quelques-uns de nos lecteurs à cet égard ; persuadés, comme nous le sommes, qu'indépendamment des résultats qu'a obtenus Mr. SMEATON, le simple exposé de ses travaux sur cet objet offre un modèle de jugement & de sagacité qu'on ne peut considérer sans intérêt, & qu'on ne peut mieux faire que d'imiter dans des recherches analogues, & d'utilité générale.

Avant de commencer les siennes sur le

RECH. SUR LES CIMENS, PAR SMEATON. 99

meilleur mortier à employer sous l'eau, Mr. S. savoit déjà qu'un mélange de deux mesures de chaux éteinte, en poudre sèche, avec une mesure de *traafs* ou *terras*, (espèce de cendre volcanique qu'on trouve sur les bords du Rhin, & dont les Hollandais font commerce) mêlées & battues ensemble en consistance de pâte, avec le moins d'eau possible, faisoient le meilleur ciment pour les ouvrages de pierres ou de briques; que ce ciment une fois *pris*, s'endurcissoit sans qu'il fut parfaitement desséché, & qu'il s'endurcissoit même sous l'eau.

Mais peu satisfait de ces notions générales, & aspirant à la perfection & à la durée dans toutes les parties de son travail, il voulut rechercher si ces deux substances étoient réellement les meilleurs ingrédients à employer, & si le procédé ordinaire dans leur préparation, & leur mélange étoit aussi le meilleur procédé.

La nature de la chaux étoit le premier objet d'examen. Toutes les pierres appelées *calcaires* (1) sont propres à faire de la chaux; mais

(1) Les pierres calcaires, dont la variété est immense, se convertissent en chaux lorsqu'on les a privées par l'action d'un feu violent, soit de l'eau, soit de l'acide carbonique (air fixe) dont la présence caractérise cet ordre de substances pierreuses. Elles perdent leur ténacité, quelque dures qu'elles paraissent être auparavant, & acquièrent par la calcination la propriété de se *fuser* ou de passer à l'état de pâte

cette chaux est-elle plus ou moins bonne à raison des pierres plus ou moins dures dont elle procède, depuis la craie jusqu'au marbre? — S'il y a des différences à cet égard relativement au mortier ordinaire, s'étendent-elles jusqu'à celui de traas? — L'eau salée est-elle aussi bonne que l'eau douce pour ces compositions? — Une même pierre à chaux plus ou moins calcinée donne-t-elle de la chaux de qualité différente? &c. telles étoient les premières questions qui se présentoient à résoudre dans le travail que se proposa Mr. Smeaton.

Il détermina d'abord par ses propres expériences l'influence du degré de calcination sur la qualité de la chaux, & trouva que toutes les fois que l'action du feu avoit suffisamment modifié la pierre calcaire pour qu'elle se *fusât* subitement dans l'eau ou lentement dans l'air, en un mot pour qu'elle pût passer au travers

dans l'eau, avec dégagement d'une quantité considérable de calorique, qui élève le mélange à la température de l'eau bouillante. On la nomme alors chaux *éteinte*, & elle peut se conserver long-temps dans l'état de pâte; on la mêle avec du sable pour faire le mortier ordinaire. Ce mortier prend de la dureté par le laps du temps, parce que la chaux qui enveloppe chacun des grains de sable, & qui a conservé beaucoup d'affinité avec l'acide carbonique dont la calcination l'avoit privée, le reprend peu-à-peu dans l'atmosphère, & repasse ainsi à son état primitif de pierre calcaire. (R.)

d'un tamis fin , la chaux ainsi obtenue étoit à-peu-près également bonne. Mais lorsque le feu n'a pas suffi à calciner la pierre jusqu'au centre, il reste un noyau solide, qui est un corps étranger, & nuit à la composition, sous le double rapport de la chaux qu'il n'a pas fournie, & de la présence d'un solide plus ou moins gros, dans une matière qui devroit être en poudre impalpable.

« Telles étoient *alors* mes conclusions, dit Mr. S. : le savant Dr. Black découvroit à-peu-près dans le même temps, que la pierre à chaux perdoit par la calcination près de $\frac{4}{9}$ de son poids par l'expulsion de l'air fixe, Le Dr. Higgins a montré ensuite (1) que l'action brusque d'un feu violent chasse une plus grande quantité de ce gaz que ne le fait un feu moindre, longtemps continué, & que la chaux cuite à grand feu se fuse ou s'éteint plus vite & plus complètement que l'autre, & fait un meilleur mortier; mais j'ignore si les conclusions applicables au mortier ordinaire le sont à celui de traafs, &c. »

Les essais multipliés qui se présentent à faire dans les diverses compositions exigeoient une manipulation simple & prompte. Voici le procédé de Mr. S. Il prenoit la quantité nécessaire des divers ingrédients pour former finale-

(1) *Higgins on calcareous Cements*, 9. 2 & 4.

ment une boule d'environ deux pouces de diamètre. Cette boule, laissée à elle-même après avoir été malaxée jusqu'à ce qu'elle fut devenue assez dure pour résister à la pression des doigts, se mettoit dans la quantité d'eau nécessaire pour la couvrir en entier, & les effets de cette immersion, plus ou moins prolongée, décidoient de la bonté de la composition. Les ingrédients se mesuroient au volume & non au poids; la chaux se délayoit à l'état d'une pâte assez molle, & on lui ajoutoit ensuite graduellement les diverses proportions de traafs ou d'autre matière grossière jusqu'à la consistance convenable : le travail d'une de ces boules employoit de 15 à 30 minutes.

Quelle que fut la proportion du mélange de sable & de chaux dans ces boules, si elles ne renfermoient pas d'autres ingrédients, le séjour dans l'eau les détruisoit toujours; des compositions formées de deux parties de chaux éteinte sur une de traafs, résistoient ordinairement à cette épreuve; mais les proportions de parties égales de ces deux ingrédients lui résistoient presque toujours.

L'auteur se proposa ensuite & résolut les questions suivantes :

1°. Quelle est la différence de la chaux tirée de pierres de qualités différentes, sous le rapport de la dureté qu'elle procure au mortier ?

La craie & le marbre offrent à-peu-près les deux extrêmes en dureté, parmi les espèces calcaires; & la chaux faite avec des pierres si différentes sous ce rapport, parut identique sous celui de la dureté qu'elle procuroit au mortier ou ciment fait avec le traafs. Cette opinion, qui n'est point celle des ouvriers, s'accorde avec les expériences du Dr. Higgins, qui n'étoient dirigées que vers l'usage de la chaux dans le mortier ordinaire.

2°. Quelle est, toutes choses égales, l'influence de l'eau salée dans la composition du mélange?

L'expérience prouve à Mr. S. que s'il y a une influence, elle est plutôt à l'avantage de l'eau salée.

3°. N'y a-t-il point une *qualité* de pierre à chaux préférable pour les travaux à faire dans l'eau?

Mr. S. avoit ouï dire qu'on tiroit d'Aberthaw, dans le comté de Glamorgan, une chaux qui avoit la propriété de se durcir dans l'eau comme le traafs: il se procura des échantillons de la pierre & la calcina lui-même; elle exigea beaucoup de feu pour sa parfaite calcination, la pierre étoit d'un bleu fade, avec quelques points brillans; la chaux qu'elle donnoit étoit de couleur fauve (1). Cette chaux parut avoir

(1) Nous reconnoissons là l'espèce de chaux appelée *chaux maigre* dans notre pays, & qu'on emploie avec

un très-grand avantage sur l'autre employée avec le traafs dans les deux proportions indiquées ; & cet avantage s'accrut à mesure que les boules furent conservées plus long-temps.

4°. Y a-t-il de l'avantage, comme le croient les ouvriers, à battre de nouveau le mortier ou ciment déjà bien mêlé ?

Les essais de Mr. S. lui prouvent que dans le mortier de traafs, à parties égales, la différence n'est pas sensible : que lorsque la quantité de chaux est double de celle de traafs il y a quelque avantage à rebattre le mélange à plusieurs reprises ; cet avantage est surtout marqué dans la composition du mortier ordinaire, lorsque la proportion de chaux y prédomine.

La chaux faite avec des coquillages parut donner un très-bon mortier à elle seule sans mélange de sable, traafs, ou autre matière étrangère ; la boule mise dans l'eau ne s'y dissolvoit pas d'abord, mais ne s'y durcissoit pas non plus, & à la longue elle y perdit graduellement sa consistance.

succès dans toutes les constructions exposées à l'action de l'eau. On a cru que cette propriété de se durcir dans l'eau venoit de la présence du manganèse, demi-métal, qu'on trouve effectivement dans quelques pierres à chaux maigre, mais le célèbre Naturaliste Monsieur De Saussure l'attribue, avec beaucoup plus de fondement, à la présence des terres siliceuse & argilleuse dans certaines proportions, dans la pierre à chaux maigre. (Voyages dans les Alpes, 9. 731.)

La promptitude avec laquelle le gypse calciné , que les Anglais appellent plâtre de Paris (sulfate de chaux) passe de l'état de demi fluidité à celui d'une substance assez dure , engagea Mr. S. à faire aussi quelques essais de mélanges ; ils furent sans succès. Aucune addition n'augmenta sa dureté , qui ne s'accrut point non plus dans l'eau ; seulement la consistance passable qu'il acquiert très-promptement le fit employer dans la suite avec succès à garantir de la première action des vagues d'autres cimens qui n'auroient pas eu le temps de se durcir avant d'y être exposés.

Après s'être ainsi instruit des faits qui pouvoient l'intéresser , Mr. S. veut remonter aux causes des effets qu'il a observés ; il veut étudier ces pierres , pour reconnoître , s'il est possible , dans quelques-unes de leurs qualités sensibles les indices de leurs qualités utiles. Il n'étoit point Chimiste ; il a recours à un de ses amis Mr. Cookworthy , qui lui enseigne comment on doit analyser les pierres à chaux ; il se met docilement à l'ouvrage : le lecteur Chimiste fourrit à la description de ses premières tentatives ; l'Architecte y puise d'utiles leçons , le Philosophe peut les citer en preuve de l'union intime & nécessaire des sciences avec les arts.

« Je pris , dit Mr. S. environ le poids d'une guinée de la pierre à essayer , réduite à l'état d'une poudre grossière. Je versai dessus de l'eau

forte ordinaire (acide nitreux) mais pas trop à-la-fois pour que l'effervescence qu'elle occasionne subitement ne soulevât pas la liqueur hors du vase; j'en remettois à mesure jusqu'à-ce que toute ébullition (dégagement de bulles) eut cessé. Alors, après quelque repos, la liqueur étoit ordinairement colorée mais transparente; s'il ne s'y forme que peu ou point de sédiment, on peut considérer la pierre calcaire comme pure; cela arrive par exemple à la craie & à plusieurs autres pierres; mais si l'on observe au fond un sédiment boueux cela indique qu'il y a d'autres substances dans la pierre que de la matiere calcaire. Il faut alors verser par inclination, ou décanter le liquide, puis laver à plusieurs eaux le résidu terreux jusqu'à-ce que l'eau du lavage soit insipide; alors on remue bien le tout dans la dernière eau & sans lui donner le temps de se reposer, on verse l'eau ainsi troublée dans un autre vase. S'il reste au fond du premier quelques grains plus grossiers, comme cela arrive souvent, on les rassemble & on reconnoît ainsi la proportion de sable, proprement dit, & insoluble, qui entroit dans le tissu de la pierre calcaire; on laisse déposer la terre plus subtile qui a été entraînée par l'eau dans l'autre vase, on verse l'eau surabondante & on forme du dépôt, quand il est desséché en consistance de glaise ou de pâte, une boule qu'on destine à un nouvel examen. »

En traitant ainsi la craie ordinaire & le marbre de Plymouth, je n'obtins aucun résidu ; j'essayai le gypse ; je trouvai qu'il n'étoit pas attaqué par l'acide & j'en conclus que c'étoit une substance différente de la pierre à chaux & qu'il n'entroit rien de calcaire dans la composition (1) ; en essayant ainsi la pierre d'Aberthaw, je vis quelle se dissolvoit dans l'eau forte, mais la solution étoit de couleur foncée & fort trouble ; je trouvai au fond un peu de sable dont quelques grains étoient transparens comme du cristal, la terre qui troubloit la solution, lorsqu'elle fut lavée & rassemblée en boule paroissoit être une glaise bleuâtre très-fine qui pesoit

(1) Mr. S. prévient ici par une note un second fourire du Chimiste à ses dépens. « J'ai appris depuis, dit-il, que le plâtre ou gypse est un sel terreux formé d'une matière calcaire & d'acide vitriolique (sulfurique) &c. » Le lecteur peu familier avec la connoissance des affinités chimiques, s'étonne que le gypse quoique calcaire, ne fasse pas effervescence avec l'acide nitrique : c'est parce que la terre calcaire est déjà saisie dans le gypse par un autre acide, l'acide sulfurique, dont l'affinité avec cette terre étant plus grande que celle de l'acide nitrique, celui-ci ne peut point le déloger comme il déloge l'acide carbonique dans la pierre à chaux commune. Ce dernier en prenant à son départ la forme élastique, occasionne l'effervescence qu'on observe lorsqu'on verse un acide quelconque sur une pierre calcaire ordinaire. (R)

environ $\frac{1}{8}$ du poids total de la pierre ; une de ces boules mise au feu y acquit la dureté d'une bonne brique & une couleur rougeâtre , d'où je conclus qu'il entroit du fer dans sa composition. En la pesant de nouveau après la cuisson , je trouvai qu'elle avoit perdu environ un quart de son poids , &c. »

On aime à trouver là ces détails ; c'est le génie à l'école ; on le prendroit volontiers pour instituteur.

(*La suite dans un prochain Numéro*).

C O R R E S P O N D A N C E.

UNE lettre qui nous a été adressée par Mr. le Professeur Prevost renferme deux remarques, dont l'une relative à la vie de SMITH sera inférée dans le N^o. prochain LITTÉRATURE; l'autre, qui se rapporte à une assertion du Dr. Bancroft, trouve ici sa place naturelle: nous nous empressons d'en faire part à nos lecteurs en transcrivant textuellement cette portion de la lettre de notre savant Compatriote.

..... J'ai maintenant, Messieurs, à vous faire une observation sur un autre objet.

Mr. BANCROFT portant un jugement sur les découvertes de NEWTON, contenues au second livre de son *Optique* trouve qu'elles ne reposent pas sur des bases aussi solides que ses autres découvertes. Il remarque que ces spéculations & ces hypothèses sont les derniers efforts d'une tête épuisée. Il penie qu'elles acquièrent plus de faveur que d'autres parce qu'elles étoient plus à la portée d'une compréhension vulgaire (1). Personne ne peut en juger mieux que vous. Mais puisque cette assertion a échappé à votre critique, souffrez que je la releve.

Le second livre de l'*Optique* contient la théorie des lames minces transparentes. Expériences, calculs, applications, Mr. Bancroft comprend tout cela sous la dénomination de spéculations & d'hypothèses. Il y a des hypothèses dans la troisième partie de ce livre. Il n'y en a pas dans les deux premières. Mr. Bancroft

(1) *Bibl. Britann. T. II. pag. 271.*

paroît dire que l'admiration accordée à cette théorie est peu réfléchie ; qu'elle tient même aux bornes de l'intelligence de ceux qui admirent. Assertion un peu vague & que je ne discute pas.

Il y a quelque chose de plus déterminé dans cette autre assertion, que ce second livre est le dernier effort d'une tête épuisée ; c'est-à-dire, je pense l'ouvrage de l'extrême vieillesse de Newton.

J'observe d'abord que l'*Optique* ayant paru en 1704, une théorie qui en fait partie a nécessairement été conçue au moins vingt-deux ans avant la mort de Newton. Neuf ans plus tard il eut encore assez de vigueur pour corriger utilement la seconde édition de ses *Principes*. Et la première n'a précédé l'*Optique* que de dix-sept ans.

Enfin, la théorie exposée au livre second de l'*Optique*, la théorie des *lames minces transparentes*, doit avoir été conçue avant l'époque du Cours donné à Cambridge en 1669, par conséquent avant que Newton eût atteint sa vingt-septième année. Voici en effet comment il s'exprime à la fin de ce Cours. « Outre » les phénomènes des couleurs dont nous avons parlé, » il y en a encore un grand nombre dont la cause & » la mesure ne peuvent guères être déterminées avec » précision sans quelques raisonnemens mathématiques. » J'ai surtout en vue les couleurs des *lames minces transparentes*, telles que les parois arrondies des » bulles d'eau, l'air resserré entre deux verres, & » les fines pellicules de plusieurs corps. Mais je crains » de m'être déjà trop arrêté sur ce sujet, &c. (1) »

(1) *Præter phaenomena colorum, de quibus egimus, sunt adhuc alia haud pauca, (præsertim circa colores pertenuium lamellarum pellucidarum ; quales sunt bullarum aquosi orbes, & aer inter vitra duo compressus, multarumque rerum cuticula pertenuis,) quorum causa & mensura absque ratiociniis mathematicis non possunt accurate determinari : sed in hisce videor nimis fuisse, & proinde jam ad partes Mathematicas magis abstractas me convertere decrevi. Opus. T. II. p. 275.*

On peut donc dire que la théorie contenue au second livre de l'*Optique* est l'ouvrage de la jeunesse de Newton , & qu'il la médita plus de trente-cinq ans avant de la publier. Il me semble que Mr. Bancroft eût bien fait de distinguer dans cette théorie les choses démontrées de celles qui ne le sont pas , & parmi celles-ci , les vues philosophiques , des hypothèses erronées. Les nouvelles découvertes des Chimistes peuvent singulièrement éclairer cette partie de la physique : mais il est impossible qu'elles soient en contradiction avec des faits & des calculs. Aussi me paroissent-elles très-propres à donner de l'éclat à une théorie fondée sur de telles bases , & nullement à l'obscurcir. Je ne doute pas que les Chimistes , & en particulier celui que je réfute & dont vous avez analysé le savant ouvrage , n'en viennent bientôt à reconnoître l'accord qui regne , ici comme ailleurs , entre leurs principes & ceux d'une physique rigoureuse.

J'ai cédé au désir de vous témoigner , en vous communiquant ces deux remarques , le prix que je mets à vos opinions , & l'intérêt avec lequel je lis votre excellent Journal. Vous en ferez , Messieurs , l'usage que vous trouverez bon.

J'ai l'honneur d'être , &c.

P. PREVOST.

Détails sur la Sirene

VALMONT DE BOMARE & les autres Naturalistes Français ne parlant point de la *Sirene* dont il est question dans ce Journal , vol. 2^d page 310 , on nous a demandé ce que c'étoit. Nous tirons notre réponse à cette question de la 12^{me} édition du *Systema Naturæ* ,

de Linnæus , imprimée à Stokholm en 1766 & 1767. Voyez les *addenda* qui se trouvent après la Table des matières à la fin de la 2^de partie du 1^{er} volume.

La Sirene est un animal amphibie d'un pied & demi de long qu'on trouve en Amérique , dans les marais de la Caroline. Le Dr. Garden , célèbre Naturaliste de ce pays-là , en avoit envoyé quelques-unes au Professeur Linnæus. Celui-ci en fit la description dans une Dissertation publiée à Upsal en 1768 , avec figures. Il les avoit d'abord prises pour des larves de lézard auxquelles elles ressembloient beaucoup. Mais en considérant qu'on ne trouve dans toute la Caroline aucun lézard , excepté le Crocodile , qui ait plus d'un empan de long , & que d'ailleurs cet animal a deux pieds , tandis que les larves de lézard n'en ont point ; que ces pieds lui servent de bras , qu'il a des mains , des ongles , une voix chantante , &c. ; il n'hésita plus à le ranger au nombre des animaux développés. Il lui donna un nom. Il l'appella *Siren Lacertina*. Il en fit même un ordre particulier de la classe des amphibiens. Cette classe étoit divisée dans son système en trois ordres ; 1°. les Reptiles , (*Reptilia*) qui respirent par la bouche & qui ont des pieds. 2°. Les Serpens (*Serpentes*) qui respirent aussi par la bouche , mais qui n'ont point de pieds ; & 3°. les Poissons amphibies (*Nantes*) qui respirent non-seulement par la bouche , à l'aide des poumons dont ils sont doués ; mais encore par des ouïes latérales , comme les autres poissons , & qui au lieu de pieds ont des nageoires. La Sirene constitue seule un quatrième ordre , (*Meantes*) dont le caractère est non-seulement d'avoir tout-à-la-fois , comme les poissons amphibies , des ouïes & des poumons , mais d'avoir aussi des pieds en forme de bras , avec des ongles.

A S T R O N O M I E.

ON THE NATURE & CONSTRUCTION, &c. De
 la nature & de la construction du soleil &
 des étoiles fixes; par Mr. **HERSCHEL**, Mem-
 bre de la Société Royale. (Transf. Phil. 1795.
 Part. I).

Nous avons inséré dans le N°. de février
 p. 416 un aperçu, plutôt qu'une notice de
 ce Mémoire curieux. La célébrité de son auteur
 & la nature du sujet nous engagent à y ra-
 mener nos lecteurs & à leur donner cette
 fois l'analyse de l'ouvrage. Écoutons d'abord
HERSCHEL lui-même : voici ses réflexions pré-
 liminaires.

« Le soleil est certainement , entre les corps
 célestes , le premier qui doit fixer nos regards :
 c'est une source de lumière qui éclaire le monde.
 Il est la cause de cette chaleur qui entretient
 les forces productives de la nature , & qui
 rend la terre habitable pour l'homme : il est
 le corps central du système planétaire : sa con-
 noissance nous intéresse d'autant plus , qu'à
 en croire une stricte analogie , les étoiles innom-
 brables qui composent l'univers paroissent être
 autant de soleils. Leur lumière propre est tel-
Sciences & Arts, Vol. 3. N°. 2, Octobre 1796. H

lement intense qu'elle arrive des régions les plus éloignées de l'espace jusqu'à l'œil de l'observateur, encore assez dense pour être aperçue & pour le forcer à s'occuper d'elles. »

» Si nous sommes convaincus d'un côté que des recherches sur la nature des propriétés du soleil méritent toute notre attention, de l'autre on réfléchit avec satisfaction aux progrès considérables qu'on a déjà faits dans la connoissance de cet astre. L'énoncé détaillé des découvertes dont il a été l'objet méneroit trop loin, je me bornerai à retracer les principales ».

» Sir ISAAC NEWTON a montré que le soleil, par la force attractive qu'il possède, retient les planetes de notre système dans les orbites qu'elles décrivent autour de lui. Il a donné les moyens de calculer avec exactitude la quantité de matiere que contient chacune d'elles. Le Dr. BRADLEY a déterminé la vitesse de la lumiere solaire, avec une précision qui surpasse tout ce qu'on pouvoit espérer dans une recherche aussi difficile. (1) GALILÉE, SCHEI-

(1) Il paroît que ce fut Galilée qui le premier imagina de mesurer la vitesse de la lumiere. Il inventa un appareil (décrit dans sa mécanique pag. 39) au moyen duquel il espéroit découvrir le temps qu'elle mettoit à parcourir un mille. On comprend qu'il n'y réussit pas. Les Académiciens *del Cimento* firent le même essai à la distance de deux milles & ne réussirent

NER, HEVÉLIUS, CASSINI, & d'autres ont établi la rotation du soleil sur son axe, & déterminé la position de son équateur. Par le

pas mieux. La découverte étoit réservée à Roëmer, qui en comparant entr'elles les éclipses des satellites de Jupiter, observées à Paris de 1670 à 1675, s'aperçut qu'elles étoient affectées d'une irrégularité singulière; que l'émerfion du 1^{er} satellite entr'autres, avoit lieu tantôt à l'heure précise annoncée par les tables, tantôt plus tard ou plutôt, selon que la terre, en parcourant son orbite annuelle, se trouvoit plus loin ou plus près de Jupiter; la différence extrême s'élevoit à quatorze minutes: Roëmer & Cassini l'expliquerent par le temps que mettoit la lumière à traverser telle ou telle portion de l'orbite terrestre: Cassini attaqua ensuite lui-même cette explication, qui étoit cependant la véritable: Halley, célèbre astronome Anglais, soutint vigoureusement Roëmer, Maraldi prit de son côté le parti de Cassini; Pound, autre savant Anglais, répondit à Maraldi; enfin le Dr. Bradley, l'un des meilleurs observateurs de ce siècle, eut la gloire d'établir par des observations d'un genre absolument différent de celles de Roëmer, non-seulement la marche progressive de la lumière, mais sa vitesse absolue: ce fut par une suite d'observations très-déliçates sur les étoiles fixes; il s'aperçut qu'elles avoient un mouvement propre apparent, dont la période étoit d'une année, & qu'il expliqua très-naturellement par la combinaison du mouvement de la lumière avec celui de la terre dans son orbite, mouvement assez rapide pour devenir commensurable avec la vitesse de la lumière. Il détermina, avec la certitude de ne pas se tromper de plus de 5 à 10'', sur 8 minutes 13'',

moyen du passage de Vénus sur le disque du soleil, les Mathématiciens ont calculé la distance de cet astre à la terre, (1) son diamètre

que la lumière employoit ce temps à venir du Soleil jusqu'à nous, c'est-à-dire, à parcourir 35 millions de lieues, soit environ 71 mille lieues par seconde; vitesse qui surpasse plus d'un million de fois celle d'un boulet de canon. On ne s'étonne plus que Galilée eût vainement essayé de la déterminer sur une distance de quelques centaines de toises. (R)

(1) On ne saisit pas d'abord l'importance de la détermination précise de la distance du Soleil à la Terre; mais les Astronomes nous apprennent que cette seule distance bien établie, fait connoître celles de toutes les autres planetes au Soleil, pourvu qu'on sache seulement, chose facile à observer, le temps que chacune d'elles emploie à faire sa révolution: car d'après l'une de ces fameuses lois des mouvemens célestes qui portent encore le nom de KEPLER, Astronome célèbre qui les découvrit, *le quarré du temps que la terre met à faire sa révolution autour du Soleil, (révolution qui constitue notre année;) est au quarré du temps que met une autre planete, (par exemple Jupiter) à faire sa révolution autour du même astre, comme le cube de la distance de la terre au Soleil, est au cube de la distance de Jupiter à cet astre: la racine cubique de ce quatrieme terme d'une simple regle de trois, donne ainsi la distance de Jupiter, quand on connoît celle de la terre; & ainsi de toute autre planete dont la durée de la révolution est connue. La distance exacte de la Terre au Soleil étoit donc, pour ainsi dire, la clef de tout le système planétaire, dont sans elle on n'avoit que les proportions, mais non l'éten-*

& sa grandeur véritables, la densité de la matière dont il est formé, & jusques à la vitesse des corps tombans à sa surface. »

» D'après cet ensemble, on apprécie l'influence puissante du soleil sur son système planétaire, & si l'on y ajoute les effets de ses rayons bien-faisans sur la surface du globe ; si nous considérons que par des analogies qui ne sont point trompeuses, ces effets s'étendent sans doute aux autres planètes de ce système, on feroit tenté de croire qu'on n'a plus rien à apprendre sur ces objets ; mais il n'est pas difficile d'indiquer ce qui nous reste encore à connaître, ne fut-ce que ce qui a rapport à la construction interne du soleil. Les différentes conjectures formées à cet égard sont preuve de l'incertitude & de l'ignorance des observateurs. »

» Les taches, par exemple, qu'on voit fréquemment sur cet astre, ont été prises pour des corps solides qui tournoient autour de lui en façon de planètes : on les a attribuées à la fumée de certains volcans solaires, ou à l'écume

due réelle. On ne s'étonnera plus de l'empressement des Savans, qui fut partagé par quelques Souverains de l'Europe, pour profiter de l'occasion que fournissent les passages de Vénus en 1761 & 1769, en supposant qu'on pût les observer dans des lieux très-distans sur la Terre. Il étoit d'autant plus important de saisir ces occasions, que le même phénomène ne se renouvellera qu'en 1874. (R)

flottante sur un océan de matière fluide ; on en a fait des nuages ; on les a regardées comme des isles qui flottoient sur une mer de feu , & s'y engouffroient quelquefois ; on a dit encore que les marées de ce même océan découvroient les sommités d'un noyau irrégulier qu'il recouvroit à l'ordinaire , & que ces sommets paroissent alors sous la forme de taches noires , jusqu'à ce qu'ensevelis de nouveau ils disparaissent sous le liquide lumineux. On a fait du soleil lui-même un globe de feu , peut-être en parlant par métaphore ; on a ingénieusement calculé sa dépense de lumière ; & sous le même point de vue , on a estimé son pouvoir calorifique sur les corps qui , comme certaines comètes , s'approcheroient beaucoup de sa surface. »

» Quelques taches plus lumineuses encore que le reste de la surface du soleil , ont été considérées comme des nuages ou des vapeurs lumineuses. Enfin on a dit que la lumière du soleil étoit invisible par elle-même , & ne pouvoit s'observer que lorsqu'elle étoit réfléchie par quelque surface ; les argumens par lesquels on soutient cette opinion me paroissent ne prouver rien de plus , sinon , ce qui est d'ailleurs assez évident , savoir que nous ne pouvons pas voir quand les rayons de lumière n'entrent pas dans notre œil. »

» Mais il est temps de profiter des nombreuses observations que nous possédons ; une

suite d'Astronomes éminens depuis Galilée jusqu'à nos jours nous ont fourni d'amples matériaux à examiner, »

» J'ai été conduit par mes propres observations aux conjectures que je proposerai dans ce mémoire, sur la construction physique du soleil. Non seulement elles ont confirmé ce que d'autres Astronomes avoient observé avant moi, mais je me suis prévalu de leurs travaux précédens pour diriger seulement mes recherches vers les points les plus essentiels; ce qui les a simplifiées & rendues plus faciles. »

» Je vais donner l'extrait de mes observations sur le soleil, avec les conséquences que j'ai cru pouvoir en tirer. En réduisant tous les raisonnemens sur les divers phénomènes observés, & en y ajoutant quelques argumens tirés de l'analogie, on verra qu'il est possible d'arriver à des conclusions générales qui paroissent jeter beaucoup de lumière sur ce sujet. »

Telles sont les espérances que nous donne ce célèbre observateur; nous verrons qu'il les réalise.

On distinguoit en 1779 à la vue simple une tache sur le Soleil : son diamètre apparent, mesuré par notre Astronome, lui fait conclure un diamètre réel de 50000 milles (1). Imagi-

(1) Soit environ 17000 lieues, c'est-à-dire, un diamètre environ six fois plus grand que celui de la Terre, ou une surface trente-six fois plus grande que celle d'une section du globe terrestre qui passeroit par son centre. (R)

nera-t-on que c'étoit là l'effet d'une explosion volcanique qui chassoit ou repoussoit au loin le fluide ignée ? Et lorsque nous voyons une bande obscure vers l'équateur de la planète Jupiter , recourons-nous aux volcans & aux tremblemens de terre pour l'expliquer ? Une atmosphère & ses changemens naturels rendent raison de ces apparences ; appliquons au Soleil la même supposition. La terre est environnée d'une atmosphère composée de fluides élastiques divers ; le Soleil a aussi la sienne ; & si quelques-uns des fluides qui entrent dans sa composition étoient simplement lumineux par eux-mêmes , & que les autres fussent transparens , toutes les causes accidentelles qui peuvent écarter le fluide lumineux feroient appercevoir la masse opaque du Soleil au travers du fluide transparent : ainsi , pour un observateur placé dans la Lune , la terre n'est apperçue que dans les endroits où notre atmosphère est transparente , & on ne la voit plus par tout où il y a des nuages. Là, ces vapeurs , qui réfléchissent pour l'observateur situé dans la lune , la lumière du Soleil , ne permettent point à ses regards de pénétrer jusqu'à la surface du globe terrestre. Cet observateur trouveroit probablement aussi qu'il y a dans notre atmosphère des fluides qui brillent spontanément ; par exemple , les aurores boréales. On a même de bonnes raisons de croire que vraisemblablement toutes les planètes sont lumineuses

dans un certain degré ; car on ne peut gueres attribuer uniquement à la réfraction de la lumière solaire, dans notre atmosphère, la lumière que conserve la lune dans une éclipse totale ; l'auteur le prouve par un calcul appliqué à l'éclipse du 22 octobre 1790 ; & la visibilité de cette partie du disque de la planète Vénus qui n'est pas éclairée par le Soleil, appuie encore la conjecture qu'il existe aussi quelque qualité phosphorique dans l'atmosphère de Vénus.

« Lors donc, dit le Dr. Herschel, que j'apercevois sur le Soleil l'énorme tache dont j'ai parlé, je me persuadois que je voyois alors le corps, ou la matière solide de cet astre, dont nous ne voyons à l'ordinaire que l'atmosphère lumineuse. »

Telle est l'hypothèse fondamentale de notre auteur : le Soleil n'est pas lumineux de sa nature, c'est un noyau obscur, fort inégal, & recouvert non pas d'un *océan* de lumière mais d'une *atmosphère* presque toujours remplie de nuages éminemment phosphoriques.

Certaines apparences forcent à donner aux inégalités du noyau ou aux montagnes solaires une hauteur de cinq ou six cent milles anglais. Elle effraye l'imagination, mais le calcul en démontre bientôt la possibilité & presque la probabilité. « Si l'on considère, dit le Dr. H., la forte attraction qu'exerce le Soleil sur

les corps placés à sa surface , & la lenteur de sa révolution sur son axe (1). on n'a plus de peine à admettre des inégalités qui font une saillie aussi considérable; car d'après la force centrifuge qui a lieu à l'équateur solaire en vertu de sa rotation, & d'après la force de gravitation à la surface du Soleil , je calcule que l'excès de la pesanteur qui maintient une montagne à sa place, sur la force centrifuge qui tend à la lancer dans l'espace, est six fois & demi plus considérable à la surface du Soleil qu'à la surface de notre globe, sous l'équateur; & comme, en suivant la proportion des masses respectives, une montagne de trois milles de haut sur la terre répondroit déjà à une montagne de 334 milles sur le Soleil, il n'est pas douteux qu'une montagne encore beaucoup plus élevée ne pût très-bien s'y maintenir à raison du grand excès de la gravitation sur la force centrifuge. Quoiqu'il en soit, en admettant de hautes montagnes à la surface du Soleil, nous rapprocherons les opinions de deux Astronomes éminens, dont l'un croyoit que les taches étoient des enfoncemens, & l'autre des saillies au-dessus du niveau moyen. Car il n'est pas improbable que quelques-unes des montagnes solaires ne puissent être assez élevées pour dépasser dans certains cas le fluide élastique lumineux, lors-

(1) Un peu plus de vingt-cinq jours & demi. (R)

que par quelqu'agitation ou par quelqu'autre cause, il n'est pas à sa hauteur ordinaire. Cette opinion est confirmée par le retour de quelques taches remarquables qui servirent à Cassini pour déterminer la période de la rotation du Soleil. »

Notre Astronome observa en 1791 une grande tache qui étoit évidemment abaissée au-dessous de la surface moyenne du Soleil. Il signale à cette occasion une illusion optique singulière qui a lieu quelquefois lorsqu'on regarde la lune, & dont il a appris à se défier ; c'est qu'on prend les parties saillantes pour des cavités, & les creux pour des montagnes ; mais alors la lune entière, au lieu d'avoir l'apparence convexe d'un globe, paroît un grand segment appartenant à une sphere concave ; & à l'instant où par un effort d'imagination, vous détruisez cette concavité apparente les montagnes reprennent aussitôt leur saillie, & les cavités leur enfoncement.

La circonstance de cette dépression visible des taches au-dessous de la surface lumineuse, exclut toute supposition d'isles flottantes, de fumées volcaniques, d'écume qui surnage, & même d'un noyau dont les aspérités paroîtroient dans un *liquide* ; mais ceux qui, comme cela arrive fréquemment sur la terre aux habitans des montagnes, ont vu d'enhaut les nuages argentés couvrant la plaine & laissant appercevoir çà & là des sommités, au dessous même de

leur niveau moyen , peuvent se faire une idée juste de l'hypothèse de l'ingénieux Astronome.

Il détaille plusieurs observations faites aux mois d'août & de septembre 1792 , & en 1794 , avec divers *pouvoirs* amplificatifs qui grossissoient depuis 90 à 500 fois : toutes indiquent, soit une dépression dans les taches, soit de grandes inégalités , comme seroient des flocons de nuages , dans la matière lumineuse du Soleil. Il remarque , avec sagacité , que les *facules* ou taches plus brillantes que le reste , disparaissent vers le milieu du disque , & reparoissent au-delà , parce qu'on commence à voir alors leurs saillies en profil. Les taches , au contraire , se voyent mieux vers le milieu du disque parce que la projection des parties lumineuses saillantes n'en dérobe rien à l'observateur.

Le Dr. H. remarque en passant , que le Soleil ne se voit point aussi bien en diminuant l'ouverture du telescope , & en employant des verres noircis d'une teinte foible , qu'en lui laissant toute son ouverture , & en mettant au devant de l'oculaire des verres noircis d'une teinte plus foncée ; il suit toujours cette dernière méthode.

Il étend plus loin encore l'analogie entre l'atmosphère du Soleil & la nôtre : « Nos nuages , dit-il , sont probablement des décompositions de quelques-uns des fluides élastiques qui forment notre atmosphère , décompositions qui

ont lieu lorsque les causes naturelles qui opèrent dans ce grand laboratoire sont en action ; nous pouvons admettre de même que dans l'immense atmosphère du Soleil , des causes analogues produisent peut-être des effets semblables , mais avec cette différence , que les décompositions continuelles & très-étendues des fluides élastiques solaires , sont de nature phosphorique , & que la lumière qu'elles dégagent rayonne au loin. »

» Si l'on objecte l'épuisement qui devrait résulter de ces décompositions violentes , notre auteur recourt encore à l'analogie tirée de notre atmosphère , laquelle se maintient sans perte malgré les décompositions continuelles de ses fluides , en nuages , en pluies , en éclairs , en météores & autres apparences lumineuses. — Mais , dit-on en réplique , la lumière que lance l'atmosphère solaire ne lui revient pas , comme le fait l'eau des nuages , qui retombe en pluie sur la terre. — A ceci l'auteur répond que si c'est la lumière seule qui échappe , l'objection tombe également sur tous les systèmes qui supposent son émission réelle. Et d'ailleurs , comme l'ont prouvé les Physiciens , sa subtilité est telle , que son émission pendant des siècles ne peut diminuer sensiblement la masse du grand lumineux. Il peut y avoir à cet égard des moyens de restauration qui nous sont inconnus : « sans pouvoir comprendre , dit le Dr. H. les vues

de la Nature dans ses grands travaux, nous appercevons pourtant quelques-uns des instrumens qu'elle employe ; & ignorans comme nous le sommes , sur leur usage nous devons croire qu'ils ne sont pas destinés à de simples jeux. Je veux parler , par exemple , du grand nombre de comètes télescopiques qu'on a découvertes , & du nombre bien plus grand encore qui nous a sans doute échappé. Je puis affirmer que les six comètes que ma sœur a découvertes , & les cinq que j'ai moi-même apperçues , n'avoient pas la moindre apparence d'un noyau solide , & paroissoient n'être autre chose qu'un assemblage ou condensation de vapeurs autour d'un centre de même nature ; ne seroit-ce point là des provisions de lumière destinées au Soleil ? »

• Quoiqu'il en soit , ajoute t-il , ces nuages lumineux de l'atmosphère solaire existent , puisque nous les voyons , leur génération peut demeurer au nombre des hypothèses , & la mienne peut être adoptée en attendant mieux , mais qu'on l'adopte ou non , les conséquences que je vais tirer de ce qui précède n'en seront point affectées. »

Par des mesures approximatives , tirées de l'observation , le Dr. H. établit que la profondeur de l'atmosphère solaire dans laquelle ont lieu les décompositions lumineuses , est entre 1843 , & 2765 milles anglais ; & il compare

plus volontiers ces modifications brillantes à nos aurores boréales qu'aux nuages ordinaires de notre atmosphère ; il dit que la matière des aurores boréales , condensée & vue à la distance du Soleil ne feroit peut-être pas inférieure en force illuminative à celle du Soleil lui-même.

La force d'attraction que cet astre exerce sur les planètes , prouve que la densité de sa partie opaque est considérable ; & les phénomènes des taches obscures , dont quelques unes se sont montrées dans plus d'une révolution , attestent que sa surface réelle est sillonnée de très-grandes inégalités , en forme de montagnes & de vallées.

Tant d'analogies entraînent enfin l'imagination de notre Astronome à supposer , que le Soleil n'est qu'une immense planète lumineuse , & , strictement parlant , la seule planète primaire de notre système. Il ajoute que toutes ses ressemblances avec les autres , & avec la terre en particulier , portent à croire que le Soleil est aussi habité par des êtres , dont les organes sont appropriés aux circonstances de leur demeure.

« Les Poètes , dit-il , en ont fait le séjour des bienheureux ; d'autres y ont placé les méchants : toutes ces fictions étoient le fruit de l'imagination ; mais quant à moi je me crois maintenant autorisé par des inductions astronomiques à considérer le Soleil comme un monde habitable. — On

me dira que si sur la terre, à la distance de 95 millions de milles, la chaleur produite par les rayons solaires est souvent intolérable, que doit-elle être à la surface même du globe dont émanent ces rayons ! »

Ici l'auteur répond, avec d'habiles Physiciens : que les rayons du Soleil ne produisent de la chaleur que lorsqu'ils agissent sur un milieu calorifique. Il cite en preuves de cette opinion. 1^o. Le froid qui regne sur les hautes montagnes où la moindre densité de l'air laisse attri-ver cependant les rayons solaires en bien plus grande quantité que dans les couches basses de l'atmosphère ; & puisque , même sur notre terre , la chaleur qu'ils produisent dépend des corps qu'ils rencontrent, il nous suffit d'ad-mettre que l'atmosphère , & le globe solaire lui-même sont d'une nature telle que la lumière n'a que peu d'action sur eux. La circonstance même d'une abondante émission de lumière , montre qu'il n'existe là que peu d'affinités chi-miques qui la retiennent.

Un second fait qui appuie l'opinion que les rayons du Soleil ne sont pas essentiellement chauds , c'est que le foyer d'une lentille ou d'un miroir ardent, n'occasionne dans l'air , à l'endroit où tous les rayons sont réunis , aucune chaleur notable ; mais que s'il tombe sur certains corps , il les réchauffe avec une violence extrême (1).

(1) Le sujet de la lumière & de la chaleur a été

Pour prouver qu'il est probable que le soleil est habité, le Dr. H. commence par résumer les analogies qui font croire que la lune est peuplée d'êtres vivans.

* C'est, dit-il, une planète secondaire assez considérable ; sa surface est diversifiée comme celle de la terre par des montagnes & des vallées ; sa situation relativement au soleil est à-peu-près celle de la terre elle-même ; & par l'effet de sa rotation sur son axe, elle jouit d'une agréable variété de saisons & de l'alternative du jour & de la nuit. Notre terre doit lui paroître un très-gros satellite qui subit les mêmes phases régulières auxquelles elle est sujette. Le soleil, les planètes, toute la voûte étoilée se levent & se couchent pour elle comme pour nous ; les corps graves tombent sur la lune comme nous les voyons tomber sur la terre ; que manquë-t-il pour compléter l'analogie, sinon que la lune soit habitée, ?

Mais, dit-on, elle n'a point de mers, & si elle a une atmosphère, c'est un fluide si rare qu'il ne pourroit entretenir la vie ; ses climats, ses saisons, ses jours sont différens des nôtres ; sans nuages denses ; elle n'a point de

profondément discuté par Mr. De Luc dans son excellent ouvrage, *Idées sur la Météorologie*, Tome I, part. II. chap. II. sect. 2. *De la nature du feu* ; & Tome II. part. III., chap. VI. sect. 2. *Des rapports de la lumière avec la chaleur dans l'atmosphère.* (A)

Sciences & Arts, Vol. 3. N°. 2. Octobre 1796. 1

pluie ; & peut-être est-elle aussi sans lacs ni rivières. Voilà sans doute bien des différences qui peuvent balancer les rapports.

A cela notre Astronome répond , que sur notre globe même , nous voyons les différences les plus frappantes entre les créatures animées , relativement à leur mode de vivre ; tandis que l'homme marche sur la terre , les oiseaux fendent l'air , & les poissons habitent l'élément liquide. Oserions-nous argumenter des convenances des habitans de la lune , leur organisation nous étant inconnue ?

Supposons maintenant que l'un d'eux , en voyant notre terre , se persuadât que cette grosse planète n'est destinée qu'à transporter la sienne autour du soleil , & à l'éclairer par réflexion quand la lune ne peut pas jouir de la lumière directe de cet astre. Supposons que les habitans des satellites de Jupiter , de ceux de Saturne , & du *Georgium sidus* (la planète d'Herchel) considérassent aussi leurs planètes principales comme de simples centres d'attraction destinés à maintenir leurs orbites , à diriger leur révolution autour du soleil , & à les éclairer en son absence. Voilà des gens , dirions-nous , qui jugent à la légère. Sans doute la terre & les autres planètes qui ont des satellites leur rendent les services dont nous venons de parler ; mais nous qui vivons sur la terre , & qui la trouvons une très-vaste & belle de-

NATURE ET CONSTRUCT. DU SOLEIL. 131

meure pour une immensité d'êtres sentans & intelligens, nous avons droit de rire de la brièveté des vues de ces raisonneurs qui habitent les planetes secondaires.

Hé bien, donnons-leur aussi le droit de rire de nous lorsqu'ils nous entendraient dire gravement : « Le soleil, cet immense globe, dont la masse feroit plus que remplir l'orbite de la lune, n'est autre chose qu'un centre d'attraction pour nous ». — Nous savons par expérience que l'utilité des planetes primitives pour les planetes secondaires ou leurs satellites, n'est point un obstacle à des fins plus étendues, à des vues plus relevées ; l'analogie, aidée du télescope, les confirme ces vues, & nous ne devons plus hésiter à croire que le soleil est richement peuplé d'habitans.

Etendons cette conjecture : on ne peut guères douter que les étoiles ne soient des soleils ; leur distance est telle que leur lumière, si elle étoit réfléchie à la manière de celle des planetes n'arriveroit pas jusqu'à nous. Le soleil tourne sur son axe : les étoiles, Algol, β de la Lyre, δ de Céphée, η d'Antinoüs, ϵ de la baleine ont une rotation pareille ; peut-être est-elle commune à toutes les étoiles : notre soleil a des taches, l'étoile Algol en a aussi, de même que toutes celles qu'on vient de nommer ; car comment expliquer autrement leurs changemens périodiques ? Ces taches sur notre soleil sont

variables ; elles le font auffi fur « de la baleine , car fa période générale , d'ailleurs régulière , eft fujette à des intermiffions irrégulières . Si donc les étoiles font des foleils & fi les foleils font habitables , quel vaste champ pour l'animalité fe présente à nous !

Sans doute l'analogie qui nous a conduits jufqu'à ces conclufions , doit nous porter auffi à croire que ces foleils maintiennent , éclairent , & réchauffent des fyftèmes planétaires par millions ; mais que ce foit là d'ailleurs leur fonction unique , il eft permis d'en douter . « Parmi les nombreux raflemblemens (*clusters*) d'étoiles que j'ai obfervés , dit notre pénétrant aftronyme , & que j'ai désignés dans mes catalogues , il y en a quelques-uns qui nous ouvrent d'autres idées fur la difpofition des corps céleſtes ; les étoiles s'y trouvent raflemblées fi près les unes des autres , que malgré la grande diftance à laquelle elle font de nous , on a peine à leur fuppofer une diftance mutuelle fuffifante pour loger les planetes qui devroient leur appartenir . Il paroîtroit donc très-probable qu'elles exiſtent pour elles-mêmes , & qu'elles font des planetes principales , réunies dans un grand fyſtème d'attraction réciproque »

» Et je ne fonde point cet argument fur des conjectures mais fur des obfervations réelles . Je citerai par exemple les raflemblemens N^o. 26 , 28 , & 35 , de la VI^e. claſſe de mon catalogue

des nébuleuses & des étoiles multiples (Trans. Phil. vol. 79 Part. II. p. 51); les étoiles en sont si voisines les unes des autres, que je ne les crois pas à plus de 5 secondes de distance apparente. — Or, si nous les plaçons à la même distance réciproque que celle qui existe entre le soleil & sirius, (soleil probablement le plus voisin du nôtre) nous devons, pour conserver les apparences telles qu'elles sont réellement, mettre le rassemblement auquel elles appartiennent, à une distance de nous 42104 fois plus grande que celle de sirius au soleil; mais pour réduire le lustre ou la lumière apparente de sirius à celle d'une étoile égale, placée à une distance pareille, il faudroit que je réduisissè l'ouverture de mon télescope de 20 pieds à un diamètre moindre de $\frac{1}{2200}$ de ponce, ouverture qui certainement ne me laisseroit voir aucune étoile quelconque ».

» On peut faire la même remarque sur toutes les étoiles doubles qui paroissent égales & très-voisines les unes des autres; leurs diamètres étant semblables & d'ailleurs assez apparens, il s'en suit que leur distance réciproque n'est pas très-grande. Il en est quelques-unes sans doute auxquelles ce raisonnement ne doit pas s'appliquer, savoir celles dans lesquelles leur distance différente de la terre est compensée par une différence dans leur grosseur réelle ».

» Ajoutons, que dans certaines parties de

la voye lactée où les étoiles ne sont pas excessivement petites, elles sont si serrées, que le 20 août 1792 je trouvai par mes micrometres, qu'en 41 minutes de temps il dût passer au moins 258 mille étoiles dans le champ de mon télescope (1). »

» Il n'est donc point improbable que dans certains systèmes d'étoiles très-rapprochées il n'y a gueres de place pour les orbites de planètes ou de comètes, & que, par cette raison aussi, un grand nombre d'étoiles, à moins de les supposer des points inutilement brillans, peuvent être de véritables planètes lumineuses qui n'ont point de satellites. »

Ici se terminent les ingénieuses conjectures du célèbre scrutateur du Ciel.

Quelle place occupe le cerveau d'un homme dans ces myriades de mondes ? Et là pourtant, dans cet individu frêle & passager, l'intelligence saisit un tel ensemble, de là, part la pensée hardie qui va visiter ces merveilles & qui en revient agrandie encore. Que sont alors pour elle les intérêts humains ? Que sont les Empires, les guerres, les révolutions, les combinaisons politiques des habitans de notre planète ? Ce sont les mouvemens inaperçus de quelques insectes sur un peu de boue.

(1) Ce champ étoit de 15' de degré, c'est-à-dire, environ la moitié du diamètre apparent du Soleil. (R)

P H Y S I O L O G I E.

A TREATISE ON THE BLOOD, &c.
 Traité sur le sang, sur l'inflammation, &
 sur les playes faites par des armes à feu ;
 par feu JOHN HUNTER.

(*Second Extrait*).

LE sang est toujours en mouvement dans le corps animal. Il passe & repasse dans toutes ses parties , soit pour augmenter leur volume , jusqu'à-ce qu'elles aient pris tout l'accroissement dont leur organisation les rend susceptibles , soit pour réparer leurs pertes ; soit enfin pour leur communiquer la chaleur & la vie , dont il est lui-même animé. Par quels moyens ce mouvement continuel est-il entretenu ? Quelles sont les forces qui le font circuler sans cesse , en passant du cœur dans les artères , des artères dans les veines , & en retournant des veines au cœur ? C'est ce que Mr. Hunter examine , après avoir traité de la nature & des propriétés de ce fluide.

Il commence par quelques observations préliminaires , & dont la plupart nous ont paru neuves , sur la force musculaire. Les actions animales s'opèrent toutes par le moyen

de *muscles*, c'est-à-dire, d'organes charnus, composés de fibres parallèles & susceptibles d'une grande contraction, par l'influence de la volonté, ou de quelqu'autre agent; & cet agent, soit qu'il se trouve en contact avec le muscle, soit qu'il n'agisse sur lui que d'une manière indirecte, s'appelle un *stimulant*. Lorsqu'un muscle entre en contraction, on présume que cette contraction est l'effet, ou d'un acte de la volonté, ou de l'action de quelque stimulant. Mais il n'en est pas toujours ainsi. Il y a des muscles dont l'état naturel, l'état de repos dans l'animal vivant, est un état de contraction, & dont le relâchement indique, au contraire un état d'action. Tels sont les *sphincters* ou muscles circulaires, situés à l'embouchure de quelque cavité, qu'ils tiennent constamment fermée par la contraction de leurs fibres, comme on ferme une bourse à courant, en ferrant son cordon. La volonté ou les stimulans agissent quelquefois sur ces muscles pour augmenter leur contraction; mais pour l'ordinaire c'est pour opérer leur relâchement. Or si l'on y réfléchit bien, si l'on considère que la plupart des muscles sont accompagnés d'autres muscles antagonistes, destinés à produire un mouvement contraire, on trouvera qu'en général le relâchement d'un muscle, quel qu'il soit, suppose toujours un acte de la volonté ou l'action de quelque stimulant qui produit

simultanément , d'une part la contraction du muscle auquel il sert d'antagoniste , & de l'autre le relâchement de ses propres fibres.

Mais il ne suffit pas qu'un muscle soit dans un état de relâchement pour devenir susceptible d'une nouvelle contraction. C'est en cela surtout que la force musculaire diffère de la force élastique ; celle-ci rétablit le corps qui en est doué dans le même état dont la compression l'a fait sortir , en sorte qu'il devient sur le champ susceptible d'une nouvelle compression ; la réaction étant d'autant plus égale à l'action , que l'élasticité est plus complète. La contraction musculaire accourcit le muscle , mais quand elle cesse pour faire place au relâchement , le muscle ne s'allonge pas. Il reste dans l'état d'accourcissement dans lequel l'a mis sa contraction. Pour devenir de nouveau susceptible de contraction , il faut que quelque autre puissance , hors du muscle même , opère son élongation ; c'est ainsi qu'une pendule a besoin d'être remontée pour cheminer , lorsque sa force motrice cesse d'agir ; avec cette différence cependant que la résistance à vaincre pour remonter la pendule est très-considérable , au lieu qu'elle est presque nulle dans les muscles , en sorte que la plus légère puissance suffit pour les rétablir dans leur état ordinaire d'élongation.

Un muscle est donc une machine qui a besoin d'être remontée chaque fois qu'elle a été

mise en action, mais qui se remonte avec la plus grande facilité. Et cela peut avoir lieu de trois manières différentes. Car 1°. lorsqu'un muscle se relâche, son antagoniste se contracte & l'allonge par sa contraction. 2°. Dans les muscles circulaires des canaux, tels, par exemple, que le canal alimentaire, la contraction d'une partie du canal poussant en avant les matières qui y sont contenues, elles dilatent la partie contigue, qui se contractant à son tour, les fait cheminer successivement depuis une extrémité du canal jusqu'à l'autre. 3°. Enfin, l'élasticité d'une partie contractée par la force musculaire la rétablit dans son état d'extension naturelle. Quelquefois aussi l'élasticité agit dans le même sens que la force musculaire, & aide à la contraction. Mais pour l'ordinaire, elle lui sert d'antagoniste; & en général c'est elle qui donne la position naturelle, comme cela se voit dans le col des chameaux & des oiseaux, & dans l'abdomen des éléphants, où l'élasticité des ligamens & du tissu cellulaire maintient le corps de l'animal dans un état d'aisance malgré le pouvoir de la gravitation. C'est encore ainsi que la coquille de l'huître, susceptible de se fermer complètement par la force musculaire, se tient naturellement ouverte par l'élasticité d'un fort ligament.

Cela posé, Mr. Hunter observe que les *arteres* sont en même temps douées d'une grande

élasticité & d'une force musculaire non moins considérable ; que ces deux forces agissent quelquefois dans le même sens & s'aident par là mutuellement , mais que pour l'ordinaire elles agissent en sens contraire , & sont réciproquement antagonistes l'une de l'autre.

L'élasticité des artères ne peut être révoquée en doute. Pour l'apprécier , Mr. Hunter coupa une portion de l'aorte ascendante , d'un pouce de longueur & à demi-pouce de distance des valves. L'ayant fendue dans sa longueur , il trouva qu'elle avoit transversalement deux pouces & trois quarts ; mais quand on lui donnoit toute l'extension dont elle étoit susceptible , ce qui requéroit une force égale au poids de 26 onces , elle avoit trois pouces & trois quarts. L'artère pulmonaire se trouva même un peu plus élastique. Il répéta l'expérience sur plusieurs autres artères à différentes distances du cœur , & obtint toujours à-peu-près le même résultat quant à l'étendue de l'élasticité , mais non quant à sa force.

La force musculaire des artères n'a pas été aussi généralement reconnue que son élasticité. Quelques Physiologistes en ont douté ; la plupart l'ont plutôt soupçonnée par analogie que clairement démontrée. Pour se convaincre de son existence , il suffit de couper ou seulement de mettre à nud une artère dans le corps vivant , & d'observer attentivement ce qui arrive.

On voit le diamètre de l'artere diminuer graduellement au point qu'enfin elle ne laisse plus passer de sang ; si on la laisse dans cet état de contraction jusqu'après la mort de l'animal , & qu'alors on la dilate forcément au-delà de son état naturel , elle se contracte de nouveau & sur le champ , mais seulement au point de contraction qui est le résultat naturel de son élasticité , contraction très-inférieure à celle dont elle est susceptible dans l'animal vivant. Le surplus de circonférence que conserve l'artere après avoir ainsi perdu par l'effet de cette dilatation forcée toute la contraction qu'elle tenoit du principe de vie , & n'avoir recouvré que celle qui tenoit à son élasticité , peut donc , comparativement à celle qu'elle avoit auparavant , être considéré comme la mesure de sa force musculaire.

Cette force se manifeste évidemment dans les injections qui se font aussitôt après la mort de l'animal. Car au bout de quelques heures , la contraction des petites arteres fait refluer dans les grosses le fluide injecté. Celles-ci se dilatent , & l'injection , qui d'abord avoit bien pénétré dans les unes & dans les autres , ne peut plus s'appercevoir dans les petites.

Mr. Hunter voulant éprouver pendant combien de temps après la mort les arteres conservent ce pouvoir de contraction musculaire , fit deux ligatures sur le cordon ombilical de

l'arriere faix d'une femme acouchée le jeudi. Il coupa le cordon entre les deux ligatures. Le sang contenu entre elles s'épancha, & l'artere se contracta sur le champ un peu par l'effet de son élasticité. Cependant elle étoit encore assez béante; parce que la force musculaire, qui n'agit jamais après la mort que lentement, n'avoit pas eu le temps de se déployer. Mais le lendemain l'artere étoit close. Il fit alors une autre ligature à un pouce de distance de la premiere, & coupa le cordon entre les deux ligatures. Le samedi, l'artere se trouva encore close. Le dimanche, l'expérience fut répétée avec le même succès. Ce ne fut que le lundi qu'il trouva l'artere béante. Elle n'avoit donc perdu son pouvoir de contraction musculaire que trois jours après l'accouchement. Les veines ne se contracterent point dans cette expérience.

Les arteres sont susceptibles de trois états de dilatation différens : 1°. L'état naturel; c'est celui qui résulte de l'élasticité seule de l'artere : 2°. L'état d'extension; c'est celui qui résulte de la dilatation produite par l'impulsion du sang dans l'artere : 3°. L'état de contraction; c'est celui qui résulte de la force musculaire.

Les grosses arteres sont plus élastiques que musculaires, & les petites plus musculaires qu'élastiques. Les vaisseaux capillaires sont probablement entièrement musculaires, & n'ont

que peu ou point d'élasticité. La raison de ces différences est évidente. Près du cœur, l'impulsion du sang étant très-forte, les artères ont besoin d'une grande élasticité pour pouvoir la soutenir. Loin du cœur au contraire l'élasticité devient moins nécessaire, mais les artères ont besoin d'un grand pouvoir musculaire pour rendre le cours du sang plus égal & plus uniforme, & pour suppléer à l'impulsion du cœur, dont elles ne ressentent plus que foiblement l'influence. Aussi observe-t-on que les animaux qui ont les artères très-musculaires ont le cœur très-foible & très-petit.

Ces deux forces, la force élastique & la force musculaire appartiennent à deux *tuniques* (1) différentes. Car les artères ne sont pas composées d'une seule membrane ou enveloppe. Si on les coupe, longitudinalement ou transversalement, on apperçoit distinctement qu'elles en ont deux; l'une interne & d'une couleur foncée, c'est la tunique musculaire; l'autre extérieure & plus pâle, c'est celle qui est élastique. En suivant l'artère dans sa longueur

(1) *Tuniques*. C'est le nom qu'on donne en anatomie aux différentes membranes qui composent la substance des vaisseaux & des autres canaux, tels que l'estomac, les intestins, &c. Ces membranes sont disposées par couches les unes sur les autres, & pour l'ordinaire elles sont susceptibles d'être facilement détachées l'une de l'autre. (O)

depuis son origine près du cœur jusqu'à son extrémité, on voit distinctement la tunique musculaire devenir de plus en plus épaisse comparativement à l'autre, & la tunique élastique devenir de plus en plus mince à mesure qu'elle s'éloigne du cœur. La disproportion entre ces deux substances n'est cependant pas aussi grande en réalité dans les petites artères qu'elle le paroît, soit parce que la contraction de la tunique musculaire la fait paroître plus épaisse, soit parce que les fibres des deux tuniques s'entremêlant, il est plus difficile de les distinguer l'une de l'autre. Dans les grosses artères la tunique externe se contractant plus après la mort, la tunique interne se ride longitudinalement. Dans les petites artères c'est le contraire. On fait disparoître ces rides par la distention de l'artère.

Le pouvoir musculaire des artères n'agit que transversalement, & en thèse générale, il est d'autant plus grand que la distance du cœur est plus grande. C'est ce qui résulta d'une expérience faite avec beaucoup de soin par Mr. Hunter sur différentes artères d'un cheval saigné à mort. Une section de chacune de ces artères prise aussitôt après la mort de l'animal à différentes distances du cœur fut fendue dans sa longueur & mesurée avec soin. On lui donna ensuite toute l'extension dont elle étoit susceptible, pour détruire par-là le pouvoir muscu-

laire. En l'abandonnant alors à elle-même pour qu'elle pût se contracter par l'effet de son élasticité, on avoit, conformément à ce qui a été dit ci-dessus, la mesure du pouvoir musculaire de chacune de ces artères, dans l'excès de la largeur après avoir subi cette extension, sur celle qu'elle avoit auparavant. Or, mesurées longitudinalement, chacune d'elles se trouva exactement de la même longueur avant & après l'extension, ce qui prouve d'abord que le pouvoir musculaire des artères n'agit point dans le sens de leur longueur. Mais quand on les mesura transversalement, la largeur de l'aorte ascendante (1) se trouva après la destruction de son

(1) L'aorte est une grande artère qui part du cœur, où elle a son origine. A sa sortie du cœur, sa direction est d'abord de bas en haut. C'est pourquoi on l'appelle en cette place *aorte ascendante*. Elle se recourbe ensuite, & forme une espèce de demi-cercle, qu'on appelle l'*arche de l'aorte*, de laquelle partent les *artères carotides* ainsi nommées du mot grec *καρπη*, qui signifie la tête, parce que passant le long du col, elles portent le sang à la tête; & les artères *souclavières* qui passant sous la clavicule & sous l'aisselle, où on les appelle *artères axillaires*, portent le sang dans le bras, où elles prennent le nom d'*artères humérales*, & dans l'avant-bras, où elles s'appellent *artères radiales*. L'aorte continuant sa route du haut en bas en ligne droite vers les parties inférieures du corps, prend le nom d'*aorte descendante*. Elle fournit dans son passage une branche à chacun des viscères du bas-ventre.

son pouvoir musculaire par l'extension, d' $\frac{1}{11}$ plus grande qu'auparavant, celle de l'aorte descendante prise à l'origine de la première intercostale, d' $\frac{1}{17}$; celle de la même artère prise dans sa partie la plus inférieure, immédiatement avant sa bifurcation, d' $\frac{1}{10}$; celle de l'artère axillaire d' $\frac{1}{2}$, celle de l'iliaque d' $\frac{1}{8}$, celle de l'artère humérale de $\frac{3}{14}$, celle de l'artère crurale d' $\frac{1}{8}$; celle de l'artère carotide de $\frac{2}{3}$; celle de l'artère radiale se trouva exactement le double plus large. En réduisant ces fractions en millièmes de la largeur primitive de ces artères, on peut donc comparer leur pouvoir musculaire en nombres entiers & l'estimer comme suit :

Aorte descendante à son origine.	0,058.
Aorte ascendante.	0,090.
Aorte descendante avant sa bifurcation.	0,100.
Artère axillaire.	0,125.

Celle qui va au foie s'appelle l'*artère hépatique*. Celles qui vont au *mesentère* (membrane qui est située au milieu des intestins & qui les retient les uns près des autres) s'appellent *artères mesenteriques*. Celles qui vont aux reins s'appellent *artères renales* ou *émulgentes*. Arrivée à l'extrémité du bas-ventre, l'aorte se partage en deux grosses artères, qu'on appelle *iliaques*, parce qu'elles cheminent le long de l'*os ilium* qui est celui qui forme la hanche. Dans la cuisse, ces artères s'appellent *artères femorales*, & dans la jambe *artères crurales*, (O)

Sciences & Arts. Vol. 3. N°. 2. Octobre 1796. K

Artere iliaque.	0,166.
Artere humerale.	0,214.
Artere crurale.	0,333.
Artere carotide.	0,666.
Artere radiale.	1,000.

Les arteres ont des vaisseaux qui leur sont propres. Ces vaisseaux ont leur origine ailleurs que dans l'artere. Car l'injection de l'artere ne les pénètre point. Pour les bien voir, il faut mettre l'artere à nud dans le corps vivant, & la laisser quelque temps exposée à l'air. Sa surface s'enflamme; & alors les petits vaisseaux de l'artere deviennent visibles au point qu'à la différence de couleur du sang, on peut distinguer ceux d'entr'eux qui sont artériels de ceux qui sont veineux.

Les arteres se divisent & subdivisent en plusieurs branches, selon le besoin des parties. Cette division se fait à angles obtus près du cœur, de maniere à donner au sang un mouvement d'abord rétrograde, ensuite à angles droits, & enfin à angles aigus, dans les parties plus éloignées. Il est aisé de voir la cause finale de cette différence. Elle est relative à l'impétuosité du sang, qui près du cœur a besoin d'être extrêmement rallentie. Aussi quoique les arteres suivent ordinairement une ligne droite, cependant dans les parties où la lenteur & l'uniformité du mouvement sont nécessaires, telles que le cerveau & d'autres glandes importantes,

les arteres qui y aboutissent s'écartent de la ligne droite, & font beaucoup de tours & de détours avant que de s'y rendre, ce qui a lieu aussi dans les parties occasionnellement sujettes à un accroissement considérable, telles que la matrice.

La capacité des arteres augmente à mesure qu'elles s'éloignent de leur origine, c'est-à-dire, qu'elles contiennent plus de sang, surtout si elles se ramifient. C'est ce qui est très-évident dans les arteres qui vont à l'arrière-faix, ainsi que dans l'artere spermatique des taureaux; mais comme ces arteres s'écartent extrêmement de la ligne droite & font différents contours qui peuvent donner lieu de croire que leur dilatation tient à des circonstances locales, & au besoin des organes auxquels ces arteres sont destinées, Mr. Hunter imagina de vérifier le fait sur de longues arteres, semblables aux arteres les plus ordinaires, & qui n'eussent point de branches; ou seulement des branches collatérales très-petites en comparaison du tronc. Il injecta pour cet effet, avec les précautions les plus propres à rendre l'injection égale & uniforme dans toute la longueur de l'artere, les arteres carotides de deux chameaux & d'un cigne (1). Il coupa ensuite des

(1) La longueur du col de ces animaux rend leur artère carotide très-convenable pour une expérience de ce genre. Celle du chameau avoit trois pieds & demi de longueur. (O)

sections, ~~ne sont~~ également égale en longueur, de ces sections à leurs deux extrémités; il les pesa avec une balance fort exacte, & il trouva que l'extrémité la plus éloignée du cœur étoit la plus pesante, & que par conséquent le calibre & la capacité de l'artere avoient augmenté dans son cours, même indépendamment du grand nombre de branches qu'elle avoit fournies. Mais si l'on prenoit ces branches en considération, & qu'on ajoutât leur capacité à celle du tronc, la somme se trouveroit presque double de la capacité primitive. La différence de poids entre deux sections égales de l'artere mésentérique d'un fœtus, l'une près de son origine & sans branches, l'autre près de sa division & avec des branches fut de $13 \frac{1}{2}$ grains à 18 grains. Celle, entre deux sections de l'aorte, l'une au-dessus de l'artere mésentérique inférieure, l'autre comprenant cette artere, fut de six à sept grains.

Les arteres sont donc un cône dont la base est à la surface du corps, & la pointe ou le sommet au cœur. La différence de la base de ce cône au sommet est beaucoup plus grande, c'est-à-dire que les arteres augmentent beaucoup plus de volume en s'éloignant du cœur & peuvent contenir beaucoup plus de sang dans les jeunes sujets & surtout dans le fœtus, parce que les ramifications y sont beaucoup plus nombreuses.

Il n'est personne qui n' imagine en touchant le pouls que l'artère se dilate considérablement à chaque pulsation. Cependant cette dilatation est plus apparente que réelle. Elle ne se fait sentir que lorsque l'artère est couverte par la peau & le tissu cellulaire, & particulièrement si elle se trouve dessous quelque tumeur dure. Mais si on met l'artère à nud, on ne voit ni ne sent sa dilatation ; au lieu de se dilater, on voit à chaque pulsation l'artère s'allonger en serpentant, & la répétition de ce mouvement lui donne enfin constamment cette direction, surtout dans les endroits où elle éprouve beaucoup de résistance, comme dans l'artère temporale, & les autres subdivisions de l'artère carotide. La vitesse du sang dans le cerveau est par là beaucoup diminuée, & rendue plus égale & plus uniforme. Partout où cette uniformité est nécessaire, la Nature y a pourvu par quelque artifice de ce genre. C'est ainsi que dans certains animaux, comme le lion, l'artère carotide forme par ses divisions & subdivisions un *plexus* (1), dont les branches se

(1) Quand on parle des vaisseaux sanguins, on nomme *plexus* un assemblage de vaisseaux qui se croisent, s'entrecroisent & communiquent tous les uns aux autres. Ces communications d'une artère à l'autre, ainsi que celles des artères aux veines, portent le nom d'*anastomoses*. (O)

réunissent avant que d'entrer dans le cerveau. Ce plexus ne se trouve ni dans l'âne ni dans le cheval.

Les veines ressemblent beaucoup aux artères. Elles sont plus épaisses & plus musculeuses , particulièrement les veines ascendantes, c'est-à-dire celles des extrémités supérieures. Mais elles sont beaucoup moins fortes , & elles laissent plus facilement suinter le sang au travers de leurs membranes , comme on le voit dans les cadavres où il y a un commencement de putréfaction , & dans les injections de la veine hépatique , qui pénètrent facilement, dans la substance du foie. Elles sont d'autant plus minces, proportionnellement à leur volume , qu'elles sont plus près du cœur. Elles ont des valves placées obliquement par paires , & quelquefois trois à trois sur leur surface intérieure. Ces valves sont de nature tendineuse. Il n'y en a point dans les veines des viscères.

Les veines ont , comme les artères , des vaisseaux tant artériels que veineux qui leur sont propres. Les premiers ont leur origine dans les petites branches d'artères voisines. Les seconds vont s'ouvrir , non dans la veine sur laquelle ils sont, mais dans quelque autre veine voisine.

Les veines accompagnent pour l'ordinaire les artères , en nombre égal lorsqu'il n'y a aucune crainte de compression, comme dans les viscères , & alors elles sont plus larges ; mais

dans les extrémités , où elles sont plus exposées à la compression , elles se trouvent en plus grand nombre & plus petites , avec des valves & de fréquentes anastomoses autour de l'artere concomitante. Dans quelques organes , comme le cerveau , elles abandonnent les arteres & se réunissent dans des gros canaux qu'on appelle des *sinus* & qui entourent l'organe. Dans les animaux du genre des chats & dans l'hyene , les veines rénales se réunissent aussi en sinus superficiels sur la membrane extérieure des reins.

Le sang circule plus lentement dans les veines que dans les arteres. La premiere cause de son mouvement est l'impulsion du cœur , mais fort affoiblie , ce qui fait que leur cours est en ligne droite & non pas en serpentant , comme celui des arteres. Indépendamment de cette impulsion qui ne suffiroit pas pour la circulation dans les veines , elle est puissamment favorisée par le pouvoir musculaire des veines elle - mêmes , secondé par la pression latérale , par les valves & enfin par les pulsations des arteres concomitantes.

Les veines ne sont pas absolument exemptes de pulsations. Lorsqu'on saigne à la main ou au pied , on voit évidemment le sang sortir par jets alternatifs ; & si l'on ouvre un chien , ou un chat vivant , on voit distinctément les veines près du cœur avoir ce mouvement pulsa-

toire. Il est assez difficile de l'expliquer. Mr. Hunter pense qu'il est dû dans les grosses veines à la stagnation du sang par la contraction du cœur; qui l'empêche d'y pénétrer; & dans les petites, à l'impulsion qui lui est communiquée par cet organe.

Quelle est donc la nature de cet agent merveilleux de la circulation, dont l'influence s'étend si loin, & qui produit & soutient pendant si long-temps le mouvement du sang dans une aussi grande suite de vaisseaux?

Le cœur de l'homme & des quadrupèdes est une organe charnu, musculéux, très-rouge, doué d'une grande force de contraction, & composé de quatre cavités dont deux plus petites & plus minces portent le nom d'*oreillettes*, & deux autres plus fortes & plus épaisses celui de *ventricules*. Les oreillettes ne sont que des espèces de réservoirs veineux, destinés à recevoir le sang des veines pour le transmettre en quantité suffisante aux ventricules, lorsque ces veines sont trop petites à leur embouchure dans le cœur, proportionnellement à la quantité de sang qui doit y entrer. Lorsqu'elles sont assez larges, comme dans les insectes & dans l'écrevisse de mer, il n'y a point d'oreillettes. Et ce qui prouve que les oreillettes n'appartiennent pas au cœur, mais aux veines, c'est qu'indépendamment de ce qu'elles sont élastiques comme les veines, elles n'en sont pas

séparées par des valves. Aussi les a-t-on appelées avec beaucoup de propriété des *sinus veineux*.

Il y a des animaux qui n'ont qu'un ventricule sans oreillettes. Tels sont les insectes ; & comme dans cette classe d'animaux les poumons sont dispersés dans tout le corps , il en est de même du cœur dont l'unique fonction est de recevoir le sang des veines, pour le pousser par les artères dans toutes les parties du corps , où il se purifie au passage. Il y en a d'autres , comme la tortue , qui n'ont qu'un ventricule & deux oreillettes. Ici le cœur reçoit tout à-la-fois le sang pur & le sang impur , & l'envoie simultanément dans cet état mixte , aux poumons & aux autres parties du corps. D'autres enfin , comme les poissons & les limaçons ont un ventricule & une oreillette : avec cette différence , que dans les poissons , le cœur ne reçoit que le sang impur & l'envoie aux poumons où il se purifie ; il passe de là dans le reste du corps par les artères sans l'intervention du cœur ; au lieu que dans les limaçons c'est le contraire ; le sang pur seul aborde au cœur qui l'envoie aux autres parties du corps d'où il passe directement aux poumons. Mais dans tous les animaux qui ont deux ventricules & deux oreillettes , en considérant ces dernières comme ne faisant pas partie du cœur , on peut réduire tout le jeu de la circula-

tion aux termes suivans. Le sang arrive au cœur, de toutes les parties du corps par deux grosses veines appelées la *veine cave ascendante & descendante* (1) qui se vident dans le ventricule droit, d'où il est envoyé aux poumons par l'artere pulmonaire. Il y est purifié par l'air que respire l'animal, & retourne ensuite au cœur par les veines pulmonaires qui le versent dans le ventricule gauche, & de là il est envoyé dans toutes les parties du corps par une grosse artere qu'on appelle l'aorte. Trois valves ou soupapes situées à l'embouchure de tous ces vaisseaux, empêchent que le sang ne reflue par un mouvement rétrograde dans l'endroit d'où il vient; & comme cela est surtout nécessaire pour l'aorte, la structure de ses valves est telle qu'elles bouchent exactement l'ouverture de l'artere, chaque fois qu'elle se dilate. Celles de l'artere pulmonaire ne ferment pas si exactement le passage.

Tel est le cours ordinaire de la circulation dans l'adulte. Mais dans le fœtus, l'animal ne respirant point, non-seulement le sang des deux oreillettes se confond par un trou de commu-

(1) Le sang se vuide dans le cœur de haut en bas par la *veine cave ascendante*, & de bas en haut par la *veine cave descendante*. Ces noms contradictoires au véritable mouvement du sang dans ces vaisseaux leur ont été donnés avant que la théorie de la circulation fût bien connue. (O)

nication qui se trouve dans la cloison qui les sépare l'une de l'autre ; mais encore celui des artères se confond aussi par le *canal artériel* qui réunit l'aorte avec l'artère pulmonaire. Mais ce canal s'oblitére aussitôt après la naissance.

Cet exposé suffit déjà pour montrer que le cœur n'est pas un organe aussi essentiel qu'il le paroît , puisqu'un grand nombre d'animaux s'en passent , les uns pour la petite circulation au travers des poumons , & les autres pour la grande , dans le reste du corps. Dans l'homme même , le mouvement des fluides dans les vaisseaux absorbans n'exige aucun organe particulier pour lui donner l'impulsion. Il en est de même de celui du sang dans la *veine-porte* (1), qui comme on fait , fait dans le foie les fonctions d'une artère. Aussi quoique le cœur participe souvent aux maladies qui affectent le reste du corps , les siennes propres sont souvent inap-

(1) La *veine-porte* en latin *vena Portarum* est celle qui porte le sang veineux de tous les viscères du bas-ventre dans le foie. Elle s'y ramifie comme une artère , fournit le sang nécessaire pour la sécrétion de la bile ; après avoir subi cette opération , le sang est ramené delà dans la veine cave par les veines hépatiques. La *veine-Porte* tire son nom d'une erreur des anciens Anatomistes qui croyoient que l'endroit où elle entre dans le foie étoit la *porte* par laquelle le chile pénètre dans le sang. (O)

perques lorsqu'elles ne le troublent pas dans l'exercice de ses fonctions.

Dans tous les animaux, excepté dans la classe des insectes & des vers, le cœur est renfermé dans un sac membraneux qu'on appelle le *pericarde*. L'usage de cette membrane qui est toujours lubrifiée par une petite quantité de sérosité, paroît être de faciliter les mouvemens du cœur, & peut-être d'empêcher sa trop grande distension. Car lorsqu'il est dépouillé du pericarde, les injections le remplissent facilement au-delà de son volume. Cependant le cœur que Mr. Baillie a décrit dans les Transactions pour l'avancement de la médecine & de la chirurgie, n'étoit pas plus volumineux qu'à l'ordinaire, quoiqu'il manquât de pericarde (1).

(1) A la suite d'une grande maladie rhumatismale, une jeune fille de neuf à dix ans avoit eu pendant plusieurs mois de grandes palpitations, & le pouls très-fréquent & irrégulier. A force de soins, de régime & de remèdes, elle s'étoit cependant parfaitement guérie depuis plus de deux ans, lorsqu'elle mourut accidentellement d'une chute. A l'ouverture, je trouvai le péricarde entièrement adhérent, non-seulement au médiastin & au diaphragme, mais encore & de tous côtés au cœur même, sur lequel il étoit tellement collé qu'il ne pouvoit en être détaché, & sembloit en faire partie. Le cœur lui-même étoit d'ailleurs sain, de grosseur naturelle, & l'enfant n'avoit eu depuis sa guérison aucun symptôme qui put faire présumer que cet organe fût le moins du monde gêné

Pour bien examiner le jeu de la circulation, & déterminer plusieurs questions importantes, Mr. Hunter fit une expérience bien cruelle, mais bien intéressante, dont nous avons déjà parlé à l'occasion de la couleur du sang. Il ouvrit un chien vivant, lui enleva le sternum & les cartilages, ouvrit le péricarde, & examina ce qui se passoit dans le cœur, pendant qu'avec un soufflet particulier, inventé dans ce but, & fixé dans la trachée artère, on imitoit artificiellement le jeu de la respiration. Or voici ce qu'on observa. 1°. Les oreillettes ne se contractoient que peu, & étoient toujours fort éloignées de se vider complètement. 2°. Les ventricules étoient mols & facilement compressibles pendant leur diastole ou dilatation. 3°. Ils devenoient durs pendant leur systole ou contraction. 4°. Lorsque le cœur cessoit d'agir, il se dilatoit au point d'avoir un volume presque double de son volume ordinaire.

A l'instant où la respiration étoit interrompue, le cœur cessoit d'agir. L'inverse de cette proposition seroit-elle également vraie? Si l'on pouvoit produire une circulation artificielle, la respiration cesseroit-elle au moment où l'on

dans ses mouvemens. Quelle est donc l'utilité de cette membrane, puisqu'elle peut être, pour ainsi dire, oblitérée, sans qu'il paroisse en résulter aucun inconvénient? (O)

interromproit la circulation? C'est-ce qui est fort incertain. D'après ce qui lui arrivoit à lui-même dans ses accès de spasme (1) Mr. Hunter est porté à croire que la circulation ne peut être long-temps suspendue sans interrompre jusqu'à un certain point la respiration.

On a cru que les deux ventricules se contractoient alternativement. C'est une erreur. On les voyoit distinctément, dans l'expérience dont nous parlons, se contracter à-la-fois; & après avoir piqué l'aorte & l'artere pulmonaire, on voyoit au même instant le sang jaillir des deux ouvertures à chaque contraction des ventricules. Les deux ventricules se contractent donc ensemble. Ils ne forment qu'une seule pulsation. Mais ils ne se dilatent ni ne se contractent jamais complètement, en sorte que la quantité de sang qu'ils lancent à chaque pulsation est fort incertaine. & probablement fort inégale. D'après ses observations, Mr. Hunter présume que si le ventricule est capable de contenir quatre onces de sang, il ne se dilate qu'au point nécessaire pour en contenir trois, & ne se contracte qu'au point nécessaire pour en lancer deux.

(1) « Quoiqu'il conservât parfaitement ses facultés
» intellectuelles & motrices, il s'aperçut qu'il n'avoit
» point de pouls, & qu'il ne respiroit qu'avec un
» effort de volonté pour faire agir les muscles qui
» servent à cette fonction. » (Voyez le vol. 2d de ce
Journal, pag. 297.)

Le plus ou le moins de fréquence de ses contractions tient à l'irritabilité. Le pouls est très-lent dans les chenilles, dans les limaçons & dans les amphibies. Il l'est moins dans les poissons, mais c'est surtout dans les quadrupèdes & dans les oiseaux qu'il est très-fréquent. Cependant, même dans cette classe d'animaux, il y a de grandes variations à cet égard dans les différentes espèces. En général les petits animaux ont le pouls plus fréquent. Celui d'un cheval bat 36 fois par minute. Celui de l'homme est communément à 70. Dans la même espèce il varie peu, (1) & quoiqu'il soit beaucoup

(1) Je connois cependant une femme dont le pouls est habituellement à trente-deux, & j'en ai vu d'autres chez lesquelles il étoit toujours à cent vingt, quoiqu'elles fussent bien portantes. J'en ai vu une autre qui l'avoit irrégulier & intermittent lorsqu'elle se portoit bien, & très-égal & régulier lorsqu'elle étoit malade. J'ignore à quoi tiennent ces différences, & j'ai regret que Mr. H. n'ait pas tenté de les expliquer. J'ai souvent remarqué que le simple changement de posture fait varier le pouls, particulièrement dans l'état de convalescence, de vingt à trente pulsations par minute. On conçoit que ce phénomène tient à l'irritabilité. Mais comment la digitale, à la dose d'un ou deux grains quatre fois par jour, rend elle, comme on le voit fréquemment, le pouls si lent ou si irrégulier? J'ai vu un homme qui avoit naturellement le pouls à soixante & douze, l'avoir à trente-six après quelques prises de ce remède. Je le suspendis & j'observai alors que cette grande lenteur du pouls n'étoit

plus fréquent dans les jeunes sujets que dans les vieux , le pouls est à-peu-près de la même fréquence dans les individus adultes, quelle que soit la différence de leur taille. Dans un homme de trois pieds de haut, il étoit à 80, & à 70 dans un homme de huit pieds. Il est beaucoup plus fréquent dans la fièvre, mais ce n'est pas toujours une preuve qu'il y ait une plus grande quantité de sang circulant dans le même espace de temps, car la fréquence du pouls est souvent compensée par sa petitesse ; & quoique la vitesse du sang soit augmentée, quoiqu'il passe plus promptement des artères dans les veines, comme on s'en apperçoit à la couleur fleurie qu'il a en sortant de la veine, lorsqu'on saigne en pareil cas, cependant la rapidité de la circulation considérée en masse n'est pas augmentée, parce qu'il passe une moins grande quantité de sang à-la-fois. C'est pourquoi la respiration n'est pas accélérée dans ces cas là, comme elle l'est pour l'ordinaire, lorsque la circulation

vraiment qu'une intermittence. Une pulsation manquoit sur deux. Après la cessation du remède ces pulsations suspendues se firent bientôt appercevoir d'abord très-foibles, mais ensuite de plus en plus fortes, jusqu'à-ce qu'enfin le pouls reprit son état naturel. Je suis bien assuré cependant que dans la plupart des cas, la digitale n'opere point ainsi. Elle ralentit réellement le pouls ; mais pour l'ordinaire c'est avec quelque irrégularité. (O)

Circulation est vraiment plus rapide, c'est-à-dire lorsque dans un temps donné il passe plus de sang dans les poumons.

Le volume du cœur n'est pas toujours proportionné à la taille de l'animal, mais il est en raison composée de la quantité de sang qu'il doit mettre en mouvement, & de la fréquence de ses contractions. Aussi voyons-nous qu'après de grandes hémorrhagies, la fréquence & la force des pulsations est plus considérable (1),

(1) On distingue les hémorrhagies en hémorrhagies actives & passives. Les premières sont celles qui proviennent d'une augmentation d'action dans le jeu des artères. Les secondes sont celles dans lesquelles le pouvoir musculaire des vaisseaux est au contraire affaibli, & hors d'état de contenir le sang dont ils sont pleins. Le phénomène dont parle ici Mr. H. ne s'observe ni dans les unes ni dans les autres. Dans les hémorrhagies actives le pouls devient ordinairement plus lent, mais plus développé, plus grand & moins dur. Dans les passives, il devient plus fréquent à la vérité, mais plus foible. Ce ne sont gueres que les hémorrhagies accidentelles qui deviennent quelquefois une cause de fièvre, mais je ne crois pas que cela tienne au volume du cœur, & la doctrine de Mr. H., à cet égard, me paroît aussi incompréhensible en théorie qu'erronée en fait. J'ai vu des malades à l'ouverture desquels j'ai trouvé le volume du cœur double & triple de ce qu'il devoit être. Les uns avoient eu, à la vérité, avant leur mort une fièvre continue; mais d'autres n'avoient jamais eu le pouls plus fréquent & plus fort. (O)

Sciences & Arts, Vol. 3. N°. 2, Octobre 1796.

parce que le volume du cœur restant le même, ses contractions doivent augmenter en fréquence & en force lorsque la quantité du sang diminue ; & c'est encore par cette raison que le ventricule droit est à-peu-près aussi volumineux que le gauche, parce que la quantité du sang qu'il met en mouvement est la même, quoiqu'il ne l'envoie qu'aux poumons, dont la masse est infiniment petite, en comparaison du reste du corps.

Mais il n'en est pas ainsi de la force des deux ventricules. Elle est en général proportionnée au volume des parties qu'ils fournissent de sang, ou plutôt à leur distance du cœur. C'est pourquoi le ventricule gauche est, dans l'adulte, beaucoup plus fort que le droit. Il est difficile d'apprécier cette différence. On peut par des expériences bien faites déterminer sur le cadavre une force indépendante de la vie, telle que la force élastique, mais la force de cohésion d'une partie entièrement musculuse, telle que le cœur, ne peut être exactement déterminée après la mort, parce que la vie la rend beaucoup plus considérable. Le long fléchisseur du pouce, qui étant par sa structure & par ses usages un des muscles les plus détachés du corps humain, a été choisi pour des expériences de ce genre, s'est trouvé soutenir pendant la vie un poids beaucoup plus grand

qu'après la mort (1). Puis donc que ce seroit une mauvaise maniere d'estimer la force des ventricules que de chercher quel poids ils peuvent soutenir sans se rompre, on a essayé de l'évaluer par la force comparative de l'aorte, & de l'artere pulmonaire. Les expériences faites dans ce but par Mr. Hunter ont eu des résultats très-différens. Dans l'un il a fallu un poids de 128 onces pour rompre une section de l'aorte à son origine, de trois quarts de pouce de longueur tendue par ce poids transversalement, tandis que 76 onces ont suffi pour rompre une section égale de l'artere pulmonaire. Dans l'autre il a fallu 179 onces pour rompre l'artere pulmonaire, & 164 seulement pour rompre l'aorte, quoique celle-ci n'acquît toute l'extension dont elle étoit susceptible que par un poids de 26 onces, tandis que l'artere pulmonaire l'acquît par un poids de 6 onces ; mais il est vraisemblable que dans cette dernière expérience l'aorte avoit perdu en partie son élasticité, maladie à laquelle cette artère est plus sujette que les autres, & que par conséquent le résultat de la première expé-

(1) Cette expérience n'est peut-être pas aussi décisive qu'elle le paroît, parce qu'elle a été faite sur deux muscles très-différens, l'un certainement sain, & l'autre très-probablement affoibli par quelque maladie antécédente. (A)

rience est plus conforme à la vérité. Quoiqu'il en soit, ce qui prouve que la différence de force entre les deux ventricules tient à la différence de leurs fonctions, c'est que dans le fœtus où ils remplissent le même office par le moyen du canal artériel, on les trouve également épais & aussi forts l'un que l'autre.

Les artères qui fournissent du sang au cœur, s'appellent les *arteres coronaires*. Elles ont leur origine dans l'aorte tout près du cœur. Elles sont presque recouvertes par les valves semilunaires, lorsque cette artère se contracte, & à découvert, seulement lorsqu'elle se dilate. Dans les amphibies & dans les poissons, elles prennent leur origine à une plus grande distance du cœur, tantôt à la fourclavière, & tantôt à la surface antérieure de l'aorte ascendante, là où elle se recourbe en arrière; d'où il suit qu'elles n'ont aucune part, comme l'ont cru quelques Physiologistes, aux mouvemens alternatifs du cœur.

Tels sont les organes au moyen desquels le sang circule sans cesse dans le corps animal, & porte ainsi dans toutes ses parties le principe de vie & d'action dont il est doué. Aussi les parties les plus vasculaires sont celles qui sont destinées à la plus grande action. C'est pourquoi les jeunes animaux qui croissent encore ont plus de vaisseaux que les adultes. Et dans ceux-ci les vaisseaux demeurent encore suscep-

tibles d'accroissement en longueur & en diamètre, selon que cela est nécessaire aux besoins de l'animal, tant en santé qu'en maladie. 1°. Pour l'accroissement occasionnel d'une partie, comme cela arrive à la matrice dans l'état de grossesse, 2°. Pour la formation de nouvelles parties, comme dans les cornes des cerfs. 3°. Pour remédier à certaines causes de destruction, comme dans les maladies inflammatoires.

Cette dernière observation nous conduit à la théorie de l'auteur sur les différens genres d'inflammation, théorie qui fait le principal objet de son ouvrage, & sur laquelle cependant, par les raisons énoncées au commencement de notre premier Extrait, nous ne dirons qu'un mot. Mr. Hunter paroît regarder en général l'inflammation comme le moyen que la nature emploie pour réunir des parties divisées; lorsqu'elles ne peuvent l'être par la première intention, c'est-à-dire par l'extravasation du sang épanché; qui servant de corps intermédiaire opère cette réunion par la vie dont il est animé. Lorsque cela ne peut avoir lieu, il croit que la nature excite une augmentation d'action dans les vaisseaux des parties divisées, qu'il en résulte un épanchement considérable de lymphes, laquelle se coagule & s'organise très-promptement de manière à former des adhérences entre ces parties. C'est-ce qu'il appelle *l'inflammation adhésive*. Que si ce moyen est

insuffisant, l'action des vaisseaux les change en organes sécrétoires, qui séparent un fluide dont le caractère essentiel est d'être composé de globules blancs, & d'une espèce particulière de sérpité qui est la seule liqueur animale coagulable par une solution de sel ammoniac. Ce fluide est le *pus*. On ne connoît pas bien son usage, mais sa formation que Mr. Hunter appelle l'*inflammation suppurative*, est accompagnée d'une autre opération de la nature qui est, suivant l'auteur, un troisième mode d'inflammation, totalement distinct des deux autres, & qui consiste dans la destruction des solides endommagés au point de ne pouvoir remplir leurs fonctions. C'est ce qu'il appelle l'*inflammation ulcerative*. Il l'attribue à l'absorption; & il ne croit point qu'il faille préliminairement supposer une dissolution de ces solides pour les rendre susceptibles d'absorption. Lorsque la suppuration est profonde, ou seulement au-dessous de la peau, l'ulcération est accompagnée d'un relâchement considérable des parties situées entre le foyer de l'abcès & la peau. Ce relâchement ne peut être attribué, suivant l'auteur, qu'aux forces vitales qui produisent souvent un relâchement pareil dans des circonstances très-différentes, comme on le voit, par exemple, dans les environs de l'anus d'une poule prête à faire des œufs, & en général dans les parties de la génération de tous les animaux.

semelles un peu avant l'accouchement. L'absorption ulcéralive n'a lieu que dans les parties ainsi relâchées, & c'est-ce qui amène à la surface de très-profonds abcès. Quand la nature a conduit les choses jusques-là, elle s'occupe des moyens de réparer ses pertes, par la formation de nouveaux solides analogues à ceux qui ont été détruits. Ce sont ces nouvelles substances charnues, qu'on appelle des *granulations*, & qui recouvrent la surface des ulcères en bon état. Enfin il se forme une espèce de nouvelle peau, si l'ulcère est à la surface, & que la peau primitive ait été détruite au point de ne pouvoir se réunir par ses bords, & c'est ce qui forme la cicatrice.

Après avoir donné quelques conseils sur le traitement des abcès, sur les cas où il faut les ouvrir, ainsi que sur le moment & la manière de le faire, Mr. Hunter termine son ouvrage par un traité des playes faites par des armes à feu, (1) où l'on voit avec plaisir un grand chirurgien se récrier contre les opérations douloureuses par lesquelles

(1) On nous fait espérer dans peu une traduction de ce petit Traité, faite de main de maître. Elle ne sauroit paroître dans un moment plus favorable que celui où presque tous les États de l'Europe, conjurés contre le bonheur de l'humanité, exposent, par de cruelles guerres, tant d'individus à cette épouvantable source de destruction. (R)

on traitoit ci-devant ces fortes de playes. Et montrer qu'en les abandonnant à la nature, on réussit souvent mieux à les guérir qu'en les tourmentant selon de prétendues règles de l'art, auxquelles les praticiens expérimentés ont depuis long-temps renoncé, mais qui ne sont que trop communément encore en usage dans les armées & dans les hôpitaux militaires.

Nous terminerons cette notice par le récit de quelques faits relatifs à la chaleur animale, qui se trouvent dans le corps de l'ouvrage, & qui pourront intéresser les physiologistes & les physiciens. Mr. Hunter ayant à cœur d'examiner jusqu'à quel point une inflammation locale augmentoit réellement la chaleur de la partie enflammée, augmentation qu'on seroit tenté de croire très-considérable d'après les sensations du malade, a fait un grand nombre d'expériences thermométriques sur ce sujet, tant sur les animaux dont le corps a une chaleur fixe supérieure à celle de l'atmosphère que sur ceux dont la chaleur suit les variations du milieu ambiant, & il n'a jamais trouvé que la chaleur produite par l'inflammation d'une partie violemment irritée à dessein, soit à l'extérieur, soit dans l'intérieur du corps, fût supérieure à la chaleur ordinaire & naturelle de l'animal. Ne peut-on pas déduire de ce fait que la sensation de la chaleur locale

qu'éprouvent les malades dans une partie enflammée vient de l'augmentation d'action des vaisseaux dans cette partie, mais que la chaleur réelle vient d'une source générale de chaleur, indépendante de l'inflammation? Mr. Hunter est porté à croire que cette source est dans l'estomac, & que le sang n'y participe que parce que la source de sa circulation est dans le voisinage de cet organe. (1)

D'un autre côté, il cite plusieurs faits ten-

(1) Il est singulier que dans un Traité sur le sang, aussi étendu que celui de Mr. H., il n'ait point fait mention de la belle théorie qui attribue sa chaleur à la décomposition de l'air dans les poumons, où le sang s'emparant de l'oxygène qui lui donne sa couleur fleurie, le calorique auquel l'oxygène sert de base se trouve dégagé. Au surplus, cette théorie n'est pas aussi nouvelle qu'on l'imagine. Il y a près de trente ans que je l'ai entendue soutenir & développer avec beaucoup de génie & de force dans la Société Royale de Médecine d'Edimbourg, par Mr. James Mac-Lurg, célèbre Médecin de Virginie, connu depuis par un excellent ouvrage sur la bile. Le sang, disoit-il, suivant les principes de l'ancienne chymie, se décompose dans les poumons. Son phlogistique passe dans l'air que respire l'animal & s'y dissout. Or toute solution de phlogistique dans l'air produit de la chaleur. Donc, tout animal qui respire doit avoir par cela même une source constante de chaleur. On voit que l'argument étoit au fonds le même que celui sur lequel repose la théorie de Crawford dans les principes modernes. (O)

dans à montrer que certaines irritations, particulièrement de l'estomac, produisent quelquefois un froid réel. Il parle à cette occasion d'un homme qui rendoit par la bouche des vents extrêmement froids, & d'une vieille femme sujete à des vomissemens d'eaux qui lui donnoient dans le gosier & sur la langue la sensation de la glace. (1) Il rapporte enfin quelques expériences dans lesquelles une inflammation artificielle excitée dans le ventre de chiens vivans produisit un froid considérable. C'est dommage que ces faits n'aient pas été constatés d'une manière précise par des observations thermométriques. La production du froid dans le corps animal, est un phénomène plus surprenant encore & probablement plus difficile à expliquer que celle de la chaleur.

(1) J'ai aussi vu une femme sujete à rendre par le vomissement des eaux, qui non seulement lui paroissent dans la bouche aussi froides que de la glace, mais encore qui si elles tomboient accidentellement sur ses mains, ou sur quelque autre partie de son corps, lui faisoient éprouver la même sensation dans ces parties. J'ai vu encore une fille de quarante ans qui à la suite d'un ozène ou ulcère dans le sinus maxillaire, étoit sujete par l'irritation du conduit lachrymal à un écoulement de larmes qui en tombant sur sa joue lui donnoient la même sensation. (O)

AN ACCOUNT OF A WOMAN, &c. Histoire d'une femme qui vit dans le Comté de Ross, sans aucune nourriture ni boisson ; par le Dr. MACKENZIE ; communiquée au Président de la Société Royale par Stewart Mackenzie, Chancelier privé d'Ecosse. (Trans. Phil. vol. 67. p. 1).

LES forces ordinaires de la Nature font naître, lorsqu'on y réfléchit, une admiration très-légitime. La force vitale par exemple, qui donne l'existence à un animal ; qui, pendant qu'il est vivant, assimile à son corps la matière inerte dont il s'alimente, & lutte à elle seule contre l'action décomposante des affinités chimiques ; cette force est très-étonnante sans doute ; cependant, comme sous les rapports que nous venons d'indiquer le cercle de son action est limité, comme il s'agit seulement de reproduire, & d'entretenir, avec des matériaux donnés, & dans des circonstances prévues ; la Puissance, qui a ordonné tant d'autres merveilles, ne semble pas avoir donné à celle-ci des droits particuliers à notre admiration.

Mais si l'on considère qu'un corps organisé & vivant, est aussi doué de la faculté de résis-

ter à des circonstances accidentelles dont les chances & la variété sont innombrables; qu'il peut être blessé, inutilisé de mille manières par des influences extérieures auxquelles tous les points de sa surface sont exposés; qu'il est sujet aussi à de fréquens dérangemens dans cet équilibre des fonctions internes qui constitue la santé; & que cependant, pour tous ces cas hors du cours ordinaire, une force vitale *reparatrice* est toujours prête; qu'elle est constamment en mesure contre tous les accidens qui n'exoèdent par les limites de ses moyens; qu'elle travaille par extraordinaire dans les cas extraordinaires; qu'elle établit des compensations imprévues; dans certaines circonstances désespérées; alors le cercle d'action d'une force pareille devient indéfini, incalculable; l'imagination confondue n'essaye plus de l'embrasser; l'esprit est ravi; & le cœur reconnoît & adore une Providence.

On rencontre dans les annales de la physiologie une foule d'exemples de ces compensations inexplicables; par lesquelles une fonction animale supplée à une autre fonction, du même genre, mais fort différente en apparence: tantôt ce supplément a lieu d'une manière très-rapide; tantôt il résulte d'une action plus lente; par fois il est évident, d'autres fois inconnu, ou à peine deviné par les maîtres de l'art; mais enfin il s'établit, & souvent pour tout le reste de la vie.

Entre les fonctions vitales , celle qu'on peut considérer en même temps comme l'une des plus essentielles & comme impossible en quelque sorte à suppléer , c'est celle de la nutrition au moyen des alimens ordinaires ; on fait trop bien que la faim & la soif sont des besoins impérieux qu'on ne trompe ni n'ajourne lorsque l'individu est en santé ; mais quand son organisation a souffert quelque dérangement capital, les exemples d'abstinences plus ou moins complètes & plus ou moins prolongées ne sont pas rares ; il y en a même de tellement extraordinaires qu'ils semblent surpasser toute crédibilité. On cherche alors à établir les faits avant d'essayer de les croire & surtout de les expliquer.

Nous trouvons dans les Transactions Philosophiques de la Société Royale de Londres , collection dont les matériaux ne sont point admis à la légère , un exemple de ce genre , qui paroît surprenant , & bien constaté : il en existe un autre , non loin de Genève , à l'époque où nous écrivons ; & témoins , comme nous l'avons été de quelques-unes des circonstances qui accompagnent ce dernier , & qui ont de la ressemblance avec celles observées en Ecosse , nous avons présumé que l'un & l'autre de ces exemples , qui s'appuyent en quelque sorte réciproquement , pourroient piquer la curiosité d'une bonne partie de nos lecteurs ; nous allons leur donner la traduction du Mémoire inséré

dans [les] Transactions; & nous y joindrons le résultat de nos propres observations dans un cas non moins extraordinaire.

« Janet Macleod, âgée de 33 ans & quelques mois, & non mariée, eut à sa quinzième année une assez forte attaque d'épilepsie; elle en éprouva environ quatre ans après, une seconde qui dura 24 heures; au bout de quelque temps elle prit la fièvre qu'elle garda plusieurs semaines, & dont elle ne se remit que dans l'espace de quelques mois ».

» Elle perdit dans cet intervalle, l'usage de ses paupières, & elle étoit forcée de les soulever avec ses doigts lorsqu'elle vouloit voir quelque chose. Elle se portoit bien d'ailleurs, quoique l'évacuation périodique ordinaire eut été remplacée par des crachemens de sang & des saignemens de nez. Cet état dura plusieurs années ».

« Il y a environ cinq ans que peu de temps avant l'époque de cet écoulement supplémentaire, elle éprouva un troisième & court accès d'épilepsie qui fut suivi d'une fièvre d'environ 8 jours, & dont elle ne fut remise qu'au bout de six semaines. Elle sortit alors seule un jour & s'en fut lier dans un champ le blé d'un sillon; elle se remit au lit au retour en se plaignant beaucoup de mal de cœur & de tête. Depuis ce moment elle ne se leva plus, elle parla très-rarement, & ne demanda plus de nourriture;

ses parens la forçoient dans les commencemens à en prendre à-peu-près la quantité qui pourroit soutenir un enfant à la mamelle , mais vers la Pentecôte de 1763 elle refusa obstinément toute nourriture & toute boisson , & sa mâchoire se ferma de telle maniere que son pere l'entrouvroit à grand peine avec un couteau pour faire entrer quelque peu de gruau qui ressortoit presque toujours en entier par les coins de la bouche .

» On essaya dans ce temps de lui faire avaler une cuillerée d'une eau minérale connue, celle de *Bra-mar* ; cette eau ressortit de même. On lui en frotta le gosier & les mâchoires , & on continua pendant trois matinées de suite à chercher à lui en faire avaler. — Elle demanda le troisieme matin pendant l'opération « qu'on lui donnât encore de l'eau » on lui donna ce qui restoit dans la bouteille , qu'elle avala avec facilité. Ce furent là les seules paroles qu'elle proféra pendant près d'une année ; elle en murmura quelques autres pendant une quinzaine de jours , puis redevint muette & refusa comme auparavant toute nourriture ou boisson jusqu'en juillet 1765 , époque où l'une de ses sœurs crut reconnoître , à quelques signes , qu'elle désireroit qu'on ouvrît sa mâchoire ; son pere l'entrouvrit avec le manche d'une cuiller de corne , elle dit alors d'une voix intelligible « donnez-moi à boire ». Elle but aisément & d'un

trait, environ une pinte anglaise d'eau. — Son pere lui demanda alors pourquoi elle ne faisoit pas quelques signes lorsqu'elle avoit besoin de boire; elle répondit qu'elle n'en avoit point à faire quand elle n'avoit pas soif. On tint alors ses mâchoires écartées avec un morceau de bois espérant qu'on lui rendroit ainsi la parole, qu'elle parut avoir perdue de nouveau au bout de 3 ou 4 jours. On ôta au bout de 20 jours ce morceau de bois qui paroissoit l'incommoder & bleffoit ses lèvres. Elle s'apercevoit alors de ce qui se passoit autour d'elle; & quand on lui soulevoit les paupieres elle voyoit & reconnoissoit tout le monde. Lorsqu'on la plaighoit, elle laissoit quelquefois échapper une larme ».

« Dans quelques-uns des essais qu'on fit pour ouvrir ses mâchoires, deux de ses dents incisives furent arrachées. On essaya souvent de profiter de cette ouverture pour lui donner quelque nourriture, mais toujours inutilement; elle ressortoit par les coins de la bouche. — On ne lui a rien vu avaler depuis quatre ans que la cuillerée d'eau de Bra-mar & la pinte dont nous avons parlé. Depuis 3 ans elle n'a eu aucune évacuation par les felles ou les urines, à l'exception de quelques gouttes une ou deux fois la semaine; ce qu'il faudroit (disent ses parens) pour humecter une piece de *half-penny*, cette quantité, toute petite qu'elle soit, paroît l'incommoder jusqu'à-ce qu'elle soit évacuée,

cuée, ses parens , qui connoissent ses intentions, la transportent alors jusques au devant de la maison , où elle évacue ces gouttes. Ils n'ont pas découvert dans l'espace de ces trois années la moindre humidité dans son lit , ce qui prouve qu'elle n'a point été excoriée quoiqu'elle n'essaye jamais de se retourner ni de faire aucun mouvement des mains , des pieds , ou de la tête , mais qu'elle y est couchée comme une piece de bois. Son poulx (que j'ai eu , dit le Médecin , quelque peine à trouver) est distinct & régulier , lent , & excessivement foible. Son teint est bon & assez frais , ses traits ne sont ni défigurés , ni flétris ; sa peau est naturelle ainsi que la température ; & , à mon grand étonnement , lorsque j'ai examiné son corps , que je présumois devoir être une espece de squelette , j'ai trouvé sa gorge proéminente comme celle d'une jeune femme bien portante , ses bras , ses cuisses & ses jambes nullement amaigris , l'abdomen un peu enflé & les muscles tendus ; ses genoux sont pliés , ses talons touchent presque le derriere : lorsqu'on lutte avec elle pour mettre quelque peu d'eau dans sa bouche , on observe quelquefois de la moiteur & un peu de sueur sur sa peau ; elle dort beaucoup & fort tranquillement , mais lorsqu'elle est réveillée on l'entend plaindre continuellement , comme le fait un enfant nouveau né , & elle essaye quelquefois de tousser. Aucune

force ne peut maintenant séparer ses mâchoires. J'ai passé le petit doigt par l'ouverture de ses dents , & j'ai trouvé la pointe de sa langue molle & humide. Il en est de même de la partie interne de ses joues. Elle ne peut pas rester un moment sur son dos & tombe toujours d'un côté ou de l'autre. Sa tête est courbée en avant & comme dans l'affection nerveuse appelée *emprosthotonos*, & on ne peut la relever. »

» J'ai écrit ce qui précède , aujourd'hui à côté du lit de la malade , soit d'après mes propres observations soit d'après le récit de ses parens qui sont connus pour gens d'une grande véracité , & n'ont aucun intérêt à tromper ; car ils ne demandent , ni ne s'attendent à rien. L'état de leur fille est pour eux un chagrin cruel , & tous les voisins le partagent. Ils ne parlent que la langue Erse & j'ai eu besoin d'un interprète pour toutes mes questions. »

» C'étoit le 21 octobre 1767 que le Dr. M. faisoit ce rapport. Il visita de nouveau la malade en octobre 1772, cinq ans après. Il avoit appris qu'elle avoit recommencé à manger & boire. Voici les nouveaux détails qu'il donne. »

» Environ une année avant cette dernière date , les parens revenant un jour de leurs travaux champêtres furent extrêmement surpris de trouver leur fille qu'ils avoient laissée au lit dans la même position où elle étoit depuis plusieurs années , assise à terre vis-à-vis de son

lit, & flant avec la quenouille de sa mere. Je demandai si elle mangeoit ou buvoit ; si elle avoit quelqu'une des évacuations naturelles ? On me répondit qu'elle émiettoit de temps en temps dans la paume de sa main un morceau de pain d'orge comme on le fait pour donner aux petits poulets, & qu'elle introduisoit une de ses miettes dans sa bouche où elle la promenoit avec sa langue ; qu'elle suçoit ensuite un peu de lait ou d'eau dans le creux de sa main ; qu'elle faisoit cela une ou deux fois le jour, & même seulement lorsqu'on l'y obligeoit. Que ses évacuations étoient proportionnées à ce qu'elle avaloit ; qu'elle n'essayoit jamais de parler ; que ses mâchoires étoient encore serrées, ses jarrets aussi tendus qu'auparavant & ses yeux toujours fermés. En soulevant ses paupieres je trouvai que l'iris étoit tourné en haut vers le bord de l'os frontal ; son teint étoit pâle, sa peau ridée & sèche, & tout son corps amaigri. On ne trouvoit son pouls qu'avec la plus extrême difficulté. Elle paroissoit sensée & traitable sur tous les articles excepté celui de la nourriture ; car à ma demande elle fit ses divers exercices ; elle fila, elle se traîna sur son derriere autour des murs de la chambre en s'aidant de ses mains ; mais lorsqu'on la prioit de manger, elle témoignoit la plus grande répugnance, elle pleuroit même avant de céder, & lorsqu'elle obéissoit enfin elle ne prenoit

qu'une miette de pain & une demi cuillerée de lait, comme on l'a dit tout à l'heure. A tout prendre, son existence ne me paroïsoit gueres moins extraordinaire cette fois que dans ma première visite, à l'époque où pendant plusieurs années elle n'avoit pas avalé la moindre particule de nourriture. J'attribuai son amaigrissement & son teint hâve, en un mot le changement de son apparence, à ce qu'elle dépensoit trop de salive en filant du lin, & je recommandai en conséquence qu'on la bornât à filer de la laine, qu'elle filoît avec autant de dextérité que le lin. Telle étoit sa situation en octobre 1772, & j'ai appris, il y a huit jours, d'un voisin de son pere qu'elle continue à vivre de la même manière. »

Fait à New-Tarbat le 3 avril 1775.

Signé ALEX. MACKENZIE.

¶ Cette lettre est accompagnée de la piece suivante :

A Croick, le 15 juin 1775.

Pour témoigner authentiquement de la vérité de l'histoire détaillée dans les pages précédentes, Nous, Donald Macleod, Esqr. Sheriff, député du Comté de Ross, George Munro, Esqr. de Cuteain, Simon Ross Esqr. le Capitaine George Sutherland, tous Juges de Paix: Mr. William Smith, Ministre de l'Evangile, John Bavelay, écrivain; Hugh Ross, étudiant en théologie & Alexandre Macleod, se sont rendus en ce lieu, accompagnés du Dr. sus-nommé

Alexandre Mackenzie, & après avoir communiqué l'histoire racontée ci-dessus à Donald Macleod, pere de Janet Macleod dont il a été question, & à David Ross, ancien de la paroisse de Kincardine, qui habite très-près de cet endroit, & fut un des interprètes du Dr. M. Ces personnes ont, à notre pleine satisfaction & après un examen détaillé, témoigné de la vérité de tous les faits contenus dans le rapport du Docteur; nous avons de plus fait paroître devant nous, en plein air, Janet Macleod, & le Dr. a remarqué que son état s'étoit amélioré à plusieurs égards depuis la dernière fois qu'il l'avoit vue; qu'elle marchoit passablement droite en se soutenant un peu contre le mur, & malgré son âge que nous avons déterminé être bien précisément tel qu'on l'a annoncé, elle nous a paru à son extérieur, avoir à peine vingt ans. La nourriture qu'elle prend maintenant n'excede pas ce qui seroit nécessaire pour soutenir un enfant de deux ans, & nous déclarons, d'après la connoissance que nous avons des personnes susnommées & des circonstances dont on a vu le détail, qu'on doit donner pleine confiance à chacun des articles du rapport.

(Suivent les signatures).

Il nous semble, après avoir lû ce qui précède, que si les faits consignés dans ce rapport sont extraordinaires, d'un autre côté la narration &

les pieces qui l'accompagnent portent un caractère de vérité séduisant ; & il nous est d'autant plus difficile de lui résister , que nous avons été plus frappés des faits analogues dont nous allons donner le détail.

Le bruit couroit depuis assez long-temps à Genève qu'il y avoit dans un village au-delà du mont de Sion , à quatre lieues de distance de la ville , une fille qui vivoit sans manger ni boire. Nous attachions peu de croyance à ces rapports , & l'opinion des gens des campagnes , quelque fortement qu'elle fût prononcée à cet égard , nous entraînoit peu parce que nous savions qu'ils aiment en général le merveilleux , & que dénués de la plupart des secours qui peuvent garantir de l'illusion les hommes instruits , ils lui sont d'autant plus facilement accessibles. Mais le hasard nous ayant mis en relation avec un Chirurgien habile , Mr. ALBERT , qui a étudié son art sous les meilleurs maîtres à Lyon & à Paris , & qui fait sa résidence ordinaire à peu de distance du lieu qu'habite cette fille ; nous apprîmes de lui qu'il l'avoit soignée dans plusieurs maladies graves ; qu'il avoit vu commencer son abstinence ; qu'il l'avoit observée dans tous ses degrés avec intérêt & curiosité , & qu'il n'hésitoit point à la croire aussi réelle & aussi complète qu'on la disoit. Le témoignage d'un homme de l'art , dont la pratique est très-étendue , & qui possède dans

un haut degré la confiance du public, nous parut mériter beaucoup d'attention ; il nous offrit de nous accompagner chez la malade , & de nous donner tous les détails que nous pourrions désirer sur son état précédent ; nous nous empressâmes de profiter de ces dispositions. Nous l'avons visitée à deux reprises , & nous avons sous les yeux deux mémoires que nous a remis Mr. Albert sur l'histoire des maux de cette fille ; c'est l'abrégé de ces écrits & le résultat de nos propres observations , que nous allons donner à nos lecteurs.

Josephine-Louise Durand , du village de la Mothe dépendant de la commune de Cernex, canton de Cruseille dans le Département du Mont-Blanc (ci-devant Savoye) maintenant âgée d'environ vingt-sept ans , d'un tempérament bilieux & sanguin , éprouva au printemps de l'année 1786 à la suite de l'impression causée par une frayeur , une suppression totale d'évacuation périodique , laquelle fut suppléée par des saignemens de nez jusques en novembre 1788. Son état empira d'ailleurs dans tout cet intervalle, elle eut des éruptions à la peau , des enflures d'estomac , des vomissemens , des insomnies , des évanouissemens & quelquefois du délire.

Elle avoit eu au printemps de 1788 une fièvre bilieuse maligne accompagnée de violens symptômes nerveux ; sa convalescence fut in-

parfaite , & quelque temps après que les saignemens de nez eurent cessé, elle eut un mal de gorge qui empêcha toute déglutition pendant une vingtaine de jours & produisit un abcès situé dans le conduit des alimens , ou l'œsophage , & qui s'étendoit depuis son orifice supérieur jusques un peu au-dessus du creux de l'estomac. La malade perça elle-même cet abcès avec une plume d'oie qu'elle fit entrer dans son gozier , & il en sortit une quantité très-considérable de matiere blanchâtre mêlée de caillots de sang. Cette évacuation se répéta plusieurs fois ; les symptômes s'aggravèrent , & au printemps de l'année 1789 la malade vint consulter à Genève ; on lui ordonna divers remèdes qui furent à-peu-près sans effet.

Au mois de novembre 1789 , époque depuis laquelle elle n'a plus quitté le lit, elle fut encore attaquée d'un violent mal de gorge avec impossibilité d'avaler , pendant plusieurs jours ; ce mal cessa cette fois sans évacuation ni suppuration ; mais de violentes douleurs dans le bas ventre lui succéderent , & toutes les évacuations ordinaires furent supprimées pendant une douzaine de jours ; quelques bains soulagerent la malade , mais les symptômes principaux ne cessèrent point.

Depuis le mois de février 1790 , aucune de ces évacuations n'a reparu , & dès cette époque , les symptômes devinrent beaucoup plus graves

encore; elle éprouva une enflure considérable dans toute la région de l'estomac & de la poitrine; sa gorge, enflée à l'intérieur, étoit presque fermée; on observoit un battement sensible sur les deux joues; des matieres sangui-nolentes sortoient de temps en temps par les narines & par les oreilles: ses levres & son visage se couvroient de boutons noirâtres; un sang dissous sortoit par les yeux; son visage devenoit livide, & les vomissemens avoient lieu par intervalles: il s'établit pendant quelque temps une suppuration extérieure au creux de l'estomac, & ensuite au dos.

Au commencement de Mai 1790 ses mâchoires se ferrèrent & elle demeurèrent fermées pendant quatre mois sans qu'on pût les ouvrir; si on les séparoit un peu avec une pointe de couteau, chose d'ailleurs difficile, elles retomboient ensuite l'une contre l'autre avec beaucoup de force, & ce mouvement étoit accompagné de douleurs insupportables. Mr. Albert arracha alors à la malade une des dents incisives inférieures, & les efforts qu'il fit en casserent une autre; on essaya d'injecter de l'eau dans sa bouche par l'ouverture pratiquée entre les dents, mais elle n'alloit pas plus loin, parce que le gosier étoit fermé; en sorte que pendant ces quatre mois elle ne put prendre aucune nourriture, ni liquide ni solide, quoiqu'elle fût quelquefois tourmentée de la faim.

Cependant les vomissemens se répétoient de temps en temps avec un bruit & des symptômes assez remarquables, & ils amenoient quelquefois des vers. Une fièvre quotidienne survint au mois d'août de cette même année & la malade perdoit souvent connoissance dans les accès ; les mâchoires se séparèrent un peu en septembre, & le gosier se rouvrit de manière à donner passage à quelques gouttes d'eau qui ressortoient cependant presque aussitôt, & tourmentoient beaucoup la malade.

Elle eut en Novembre 1790, à la suite d'une douleur très-vive dans le bas ventre, une évacuation par les voyes inférieures de matieres semblables à celles des vomissemens ; une supuration s'établit au nombril & dura quelque temps ; elle fut suivie d'un autre abcès au-dessus de la mâchoire droite près de l'oreille, qui dura six semaines.

Malgré ces douleurs, quelquefois atroces, & le défaut de nourriture, le corps de la malade demeura plusieurs mois sans dépérissement sensible ; les vomissemens cessèrent peu-à-peu ; une enflure du bas ventre & des parties inférieures succéda, & se dissipa d'elle-même au bout de quelque temps ; ce fut à cette époque qu'elle perdit la vue, & peu-à-peu ensuite une paralysie lui a ôté le sentiment & le mouvement de toutes les parties inférieures du corps, depuis le diaphragme ou la poitrine, à l'except-

tion du gros orteil du pied droit, qu'elle peut encore légèrement mouvoir. Elle n'éprouve depuis environ six ans aucune évacuation d'aucune espece, elle ne prend aucune nourriture à l'exception de quelques gouttes d'eau qu'elle essaye d'avaler lorsqu'elle a été long-temps tourmentée de la soif, besoin qu'elle éprouve par intervalles, mais qu'elle se repent toujours d'avoir essayé de satisfaire, parce que le peu d'eau qu'elle tâche de faire descendre dans son gosier en ressort toujours en entier & en lui causant une sensation très-pénible. Dans la saison des cerises & des raisins, elle suce par fois un grain de ces fruits qu'elle rend aussi à l'instant, mais qui soulage cependant mieux sa soif que ne le fait l'eau pure.

Si la plus grande partie de ces affligeans détails nous eut été connue à l'époque où notre curiosité nous conduisit pour la première fois auprès de cette créature infortunée, il est douteux que ce sentiment l'eût emporté sur celui de la répugnance qu'on éprouve à fixer un spectacle déchirant, surtout lorsqu'aucune espérance, aucune possibilité de soulagement n'en tempère l'amertume. Nous aurions maintenant à regretter d'avoir cédé à cette répugnance.

Notre première visite eut lieu le 29^e. juin de cette année. Nous nous rendîmes avec Mr. Albert au village de la Mothe situé à une petite lieue au Sud de celui de Viry dans la

pente méridionale du mont de Sion. Personne dans la maison qu'habite Josephine Durand ne s'artendoit à nous voir, & cette surprise étoit dans nos intentions. Nous entrâmes de suite dans la chambre qu'elle occupe & nous nous affimes auprès du lit de misere dans lequel elle est depuis plus de quatre ans couchée sur le dos dans la même attitude. Elle reconnut à l'instant son Chirurgien au son de sa voix & parut lui savoir beaucoup de gré de sa visite.

Là nous commençâmes une suite d'observations, & de questions auxquelles elle répondoit avec beaucoup de justesse & de complaisance. Elle parle assez distinctement quoique sa mâchoire soit ferrée depuis long-temps, mais elle parle presque toujours à voix basse c'est-à-dire des lèvres & de la langue seulement, sans que la glotte fasse aucune vibration ni que le larynx entre pour rien dans la production des sons.

Nous nous attendions à contempler en quelque sorte un squelette en considérant cet être infortuné, & nous fûmes très-surpris de trouver à son visage un embonpoint à-peu-près ordinaire. Nous le fûmes davantage lorsqu'en examinant ses extrémités inférieures, frappées depuis long-temps de la double paralysie du sentiment & du mouvement, & que nous croyions atrophiées, nous leur trouvâmes une consistance musculieuse & une chaleur naturelle & quoi-

qu'elle n'ait aucun sentiment à la surface de la peau depuis les côtes jusqu'aux pieds, elle se plaint souvent de la sensation du froid dans ses extrémités inférieures. Sa peau étoit moite ; son pouls étoit égal & plus élevé qu'on n'auroit pu le présumer d'après son état, il faisoit 88 à 90 pulsations dans la minute. Elle tient ses bras hors du lit & n'en a point perdu l'usage ; nous la priâmes de nous serrer la main pour juger de sa force, qui nous parut peu considérable.

Son teint n'est ni livide, ni d'une pâleur extraordinaire ; elle a un goître assez apparent & qui lui est survenu, nous dit-on, depuis sa maladie, circonstance qui, pour le dire en passant, contredit l'opinion commune, que cette difformité procède de la qualité de l'eau qu'on boit ; la peau de son abdomen est fortement déprimée & se rapproche beaucoup de la colonne vertébrale ; c'est-là le seul symptôme de maigreur qu'annonce sa personne, mais ce symptôme même n'est pas excessivement marqué, & l'on voit des malades dans cet état après une longue abstinence.

Ses paupières sont paralysées, & ses yeux naturellement renversés ; l'iris en bas & rapproché de l'angle interne. Il paroît que le nerf optique loin d'être paralysé est au contraire dans un état de sensibilité tout particulier, car quoique la malade ait les yeux fermés & pres-

que tournés, elle a le sentiment très-exquis pour la présence de la lumière, qui, lorsqu'on approche une chandelle, lui cause une sensation très-pénible. Elle auroit probablement la faculté de voir si ses yeux pouvoient reprendre leur position naturelle.

Ses nerfs olfactifs sont paralysés d'un côté ; de l'autre elle a l'odorat très-fin : nous approchâmes une rose de hayes à quelque distance de son visage sans l'en avertir, & elle s'en aperçut immédiatement. La plupart des odeurs l'affectent d'une manière qui lui est désagréable.

Elle a l'ouïe très-fine ; elle reconnoît à l'instant à leur son de voix les personnes qu'elle a entendues parler, même une seule fois. Elle nous disoit même reconnoître le pas du cheval de son chirurgien, lorsqu'il passe dans le grand chemin auprès de la maison.

Quoiqu'elle ne fasse depuis long-temps que peu ou point d'usage de l'organe du goût, il paroît que cet organe s'est conservé chez elle. Chaque fois qu'elle a essayé d'introduire quelque aliment par l'ouverture que forme sa dent arrachée, elle a toujours éprouvé la sensation des faveurs dans sa perfection. Ses dents sont d'ailleurs très-blanches & sans tuf, son haleine est sans odeur, & l'intérieur de ses lèvres est légèrement humecté.

Son tact s'est singulièrement perfectionné depuis qu'elle a perdu l'usage de la vue ; elle

reconnut fort bien au toucher diverses pieces de monnoye en cuivre & en argent.

Des douleurs habituelles la font encore souffrir par intervalles; ce sont tantôt des maux de tête, tantôt une douleur dans la région de l'estomac, vers laquelle on la voit porter de temps en temps péniblement les mains.

Elle nous a paru avoir un mouvement d'habitude dans les muscles des joues & des lèvres; c'est celui qu'on fait lorsqu'on veut extraire de la salive des glandes qui tapissent l'intérieur de la bouche. Elle avoit une fluxion accidentelle sur les dents qui la faisoit beaucoup souffrir lorsque nous la vîmes, & elle prioit avec instance Mr. Albert de lui en arracher encore une, dans l'espérance qu'elle en seroit soulagée.

Ses facultés intellectuelles n'ont pas souffert la moindre altération malgré celle de ses organes; sa mémoire est en particulier extrêmement fidelle, elle se rappelle tous les détails des conversations qu'elle a entendues, & elle est pour sa famille comme un almanac vivant; elle tient registre dans sa tête des jours de la semaine, du quantième du mois, des fêtes, des faits mémorables, &c. Elle dort quelquefois, & son sommeil est souvent accompagné de songes.

Le caractère moral de cette créature malheureuse inspire un vif intérêt & une vérité.

ble admiration ; sa patience & sa résignation font extrêmes comme ses maux l'ont été. Géfante depuis quatre ans couchée fur le dos , dans la même attitude , tourmentée de douleurs & quelquefois de la faim & de la soif pendant des intervalles qui durent souvent plus d'un mois ; réunissant en quelque sorte en sa personne l'abrégé de toutes les miseres humaines , elle ne vouloit point que nous la plaignissions ; elle cherchoit à nous prouver qu'il y avoit beaucoup de gens peut-être , encore plus malheureux qu'elle ; elle détournoit la conversation ; elle essayoit même de nous égayer par quelques plaisanteries , qui n'étoient pas sans délicatesse , & l'on voyoit le sourire errer fur ses levres , flétries par l'habitude de la douleur.

Elle fit , à notre demande , l'essai d'avaler environ une demi-cuillerée d'eau pure ; expérience qui la fatigue & l'incommode toujours plus ou moins. On fit couler le liquide par l'ouverture de la dent ; la déglutition en parut difficile & douloureuse , & sa présence dans l'oesophage occasionna dans l'instant une convulsion , qui repoussa toute l'eau au-dehors. Cette expérience fut suivie d'une sorte d'angoisse qui dura près d'un quart d'heure , en diminuant par degrés.

Le pere , la mere , l'oncle , & une sœur cadette de la malade étoient dans sa chambre , ou alloient

alloient & venoient pendant notre visite; ce sont de bons payfans, qui paroissent à leur aise, & n'acceptent jamais rien des personnes que la curiosité conduit chez eux. Nous leur fîmes diverses questions sur son état habituel; voici les informations que nous reçûmes.

Ils affirment tous qu'elle vit sans boire ni manger; & qu'elle n'est sujette à aucune espèce d'évacuation. Lorsqu'elle a long-temps lutté contre la soif, elle se résout enfin à avaler une demi-cuillerée d'eau, qui ressort à l'instant, mais dont le contact passager dans l'œsophage appaise cependant jusqu'à un certain point le besoin qui la tourmente; nous avons dit plus haut que l'acidité d'une cerise ou d'un grain de raisin étoit à cet égard plus efficace. A l'époque de notre visite, il y avoit environ quinze jours, nous dit-on, qu'elle n'avoit pas avalé d'eau, & elle ne se plaignoît pas de la soif, elle est quelquefois deux ou trois mois sans ressentir ce besoin.

Nous avons appris que rigoureusement attachée aux pratiques de la foi catholique, elle communie assez fréquemment, environ une fois le mois. Elle reçoit alors un fragment d'hostie tel qu'il peut passer par l'intervalle de sa dent arrachée; & la présence de cette petite quantité de solide dans l'œsophage ne paroît pas y exciter les mêmes convulsions que produit l'action du liquide.

Sciences & Arts, Vol. 3. N°. 2. Octobre 1796.

N

On nous dit qu'il y avoit trois ans & demi qu'on n'avoit pas fait son lit ni changé sa chemise. On change seulement son drap supérieur tous les deux mois ; le drap de dessous est de couleur grise , ainsi que sa chemise. On n'éprouve cependant ni dans la chambre , qui est très-petite , ni auprès de son lit aucune mauvaise odeur. Elle répugne à changer de linge , parce que la dernière fois qu'on fit cette opération , son dos étoit écorché & qu'une partie de sa peau resta attachée à sa chemise , ce qui accrut beaucoup les douleurs de sa situation. Elle demeure constamment couchée sur le dos & ses parens craignent de la remuer , de peur , disent-ils , de la *casser en deux* ; parce qu'il paroît que ses vertèbres sont ankylosées.

Sa mère nous dit avoir eu neuf enfans , dont six sont encore vivans. Ils habitent ensemble , dans la plus grande simplicité rustique. L'oncle de la malade est le seul individu qui sache lire dans la famille ; il en profite pour faire de temps en temps à sa niece quelques lectures , plaisir auquel elle est encore très-sensible.

La curiosité n'est pas le seul motif qui lui procure des visites ; cette abstinence si remarquable l'a mise comme en odeur de sainteté à cinq ou six lieues à la ronde. Cette circonstance est la seule qui puisse inspirer de la défiance à l'observateur , sur la vérité & la rigueur de l'abstinence de la malade ; mais bien d'au-

très se réunissent pour dissiper cette même défiance, & éloigner le soupçon d'une fraude pieuse.

Quoiqu'il en soit ; nous nous étions préparés à une visite pénible, affligeante, dégoûtante peut-être, & nous quittâmes au contraire cette intéressante malade, pénétrés d'étonnement sur l'étendue & les ressources des forces de la Nature dans l'action vitale, & frappés en particulier de l'indépendance du principe pensant, qui conserve toute son intégrité, qui semble même se perfectionner, dans un corps dont l'organisation est à demi détruite ; dont l'estomac, qu'on a considéré comme un centre de vie, ne paroît faire aucune fonction ; dans un corps où les forces réparatrices semblent devoir être nulles, ou sans moyens.

Et la patience imperturbable de cette malheureuse fille, sa profonde résignation dans la triste & cruelle existence à laquelle elle est condamnée, étoient encore à nos yeux un beau phénomène moral ; elles montraient que les consolations religieuses, car c'est-là surtout qu'elle puise ses motifs, s'élèvent au-dessus de tous les malheurs d'ici bas. Ses pensées s'élancent toujours dans une autre vie ; elle regarde chaque nouvelle souffrance, chaque douleur, comme une dette qu'acquittera la Providence ; & son cœur, tout plein de l'avenir, est comme fermé aux maux présents.... Ah vous que des malheurs imaginaires travaillent ; vous que des espérances

trompées, que de simples mortifications, d'amour propre, que des chagrins souvent factices; exagérés, troublent & désespèrent!... Venez; approchez de ce lit, où sont accumulés tous les maux réels, toutes les misères que peut comporter la nature humaine... Il n'en sort aucun gémissement, aucune plainte... Et plaignez-vous si vous l'osez!—Et vous Philosophes, qui cherchez à tarir, & pour vos semblables, hélas & pour vous mêmes, la source de ces grandes consolations, qu'avez-vous à leur substituer? Quel préservatif auriez-vous contre l'affreux désespoir si vous étiez mis à une épreuve pareille?—La mort. — Songez donc qu'il est hors du pouvoir de cette malheureuse de terminer elle-même sa singulière & fatale existence, & qu'elle ne peut hâter d'un moment sa dernière heure.

Quelques-uns des faits que nous avons vus, nous parurent devoir offrir aux Médecins des observations intéressantes sous plusieurs rapports, & nous formâmes au retour de cette première visite le projet d'inviter quelques membres de la Faculté de Genève à venir visiter avec nous cette malade une seconde fois. Nous nous y transportâmes le 11 juillet, & nous fîmes en sorte, comme la première, que notre visite fut inattendue. Nous trouvâmes la malade précisément dans l'état où nous l'avions laissée quinze jours auparavant; elle nous re-

connut à l'instant au son de notre voix. On répéta la plupart des observations dont nous avons donné le détail & elles se trouverent d'accord avec ce que nous avions vu la première fois ; seulement son pouls étoit plus agité & alloit jusqu'à 100 pulsations dans la minute , ce qui pouvoit provenir de l'émotion que lui causoit la présence de plusieurs personnes qui lui étoient étrangères & dont la chambre étoit presque remplie.

Nous lui fîmes faire l'essai d'avaler une demi-cuillerée d'eau , & nous prîmes la précaution de la recevoir dans un verre à boire , à l'instant où elle la rejeta comme à l'ordinaire. On remarqua que la quantité étoit la même , mais qu'elle étoit légèrement blanchie & renfermoit un corps étranger qui avoit l'apparence d'un fragment de grain de blé.

Mr. Maunoir l'un de nos Chirurgiens les plus habiles (1) s'étoit muni d'une soude pour s'assurer , au cas que la malade voulut s'y soumettre , s'il n'y avoit pas d'urine dans la vessie ; cette opération fut d'abord le sujet d'une négociation avec les parens , qui y consentirent ; mais on ne put point y déterminer la malade. « Vous ne pouvez , nous dit-elle , ni me guérir , ni me soulager ; à quoi bon me tourmenter ? » Il étoit difficile de répondre à cet argument ,

(1) Voyez le 1^{er}. vol. Sciences & Arts , page 563.

il fallut y renoncer. On essaya vainement de passer un ruban de fil sous les reins pour mesurer exactement la circonférence de son abdomen; elle étoit comme adhérente à son lit, & on craignit d'enlever sa peau par les efforts qu'on faisoit pour insinuer ce ruban. L'abdomen étoit très-comprimé, mais il parut cependant aux gens de l'art, qu'il resteroit place, à la rigueur, pour les viscères du bas ventre, en les supposant vides ou à-peu-près.

Son pouls, après ces diverses épreuves, étoit à 118, & ses inspirations, & expirations, au nombre de 100 par minute.

Nous examinâmes ses ongles, qu'on ne coupe point & qui ne croissent cependant pas. Ses cheveux sont en quantité ordinaire; il en tombe chaque fois qu'on change sa coiffe, ce qui n'arrive pas fréquemment. Elle n'est sujette à aucune vermine.

Tel est l'ensemble des faits observés ou recueillis sur cette extraordinaire abstinence. Il n'existe pas pour nous de preuve *physique* qu'elle soit aussi complète qu'on l'annonce, & plus les faits cités se rapprochent du merveilleux, & moins nous nous sentons disposés à y ajouter foi; l'ensemble des preuves morales est, nous en convenons, très-frappant. Rapport authentique du Chirurgien qui a soigné la malade & l'a vue arriver graduellement à l'état où elle est maintenant. Aucun motif apparent d'en imposer ni de sa part

ni de celle de ses parens, qui loin de gagner quelque chose aux visites des curieux, en éprouvent de l'ennui & de la dépense. Supposons pour un moment une fraude pieuse : croira-t-on que dans une famille nombreuse, où il y a encore de jeunes enfans, on pût garder un secret pareil pendant plusieurs années, & cela encore dans une maison ouverte à toute heure à tous venans ? Qu'on pût escamoter tous les jours, & les alimens qui devroient passer dans l'ouverture d'une dent, & les déjections d'un corps paralytique & immobile ; & qu'on s'exposât aux suites désagréables qu'entraîneroit la découverte d'une tricherie de ce genre ? La bonhomie, la simplicité de ces payfans exclut d'ailleurs au premier abord les soupçons de cette nature ; & leur succès dans une pareille entreprise seroit aussi surprenant que l'est l'abstinence elle-même ; enfin si l'on a crû à celle de Janet Macleod, celle de Josephine Durand n'est gueres plus incroyable.

C'est toujours cependant une situation pénible pour ceux qui recherchent la vérité, que d'avoir à lutter contre de fortes improbabilités, telles que celles qui résultent dans ce cas particulier, de l'état actuel de nos connoissances physiologiques. On ne voit pas même, en accordant que les déjections fussent nulles, ce qui pourroit remplacer la perte de substance que doit occasionner la transpiration insens-

ble, ni celle que cause la simple évaporation : les effets ordinaires de la respiration y semblent insuffisans ; car l'air inspiré ne contient que de l'oxygene & de l'azote ; un peu d'hydrogene si l'on veut, à raison de la vapeur aqueuse que l'air renferme toujours & que la respiration peut-être décompose ; mais où est la source de carbone pour suppléer à celui qu'emporte l'acide carbonique, exhalé à chaque inspiration ?

Incapables de répondre à ces questions, nous trouvâmes cependant qu'il y avoit là de quoi mériter un examen plus approfondi, & assez de probabilités pour chercher à acquérir, en particulier, la preuve *physique* de l'abstinence. A cet effet nous fîmes lecture à la Société des Naturalistes Genevois, le 25 août dernier, d'un mémoire qui renfermoit les détails qu'on vient de lire, & nous proposâmes ensuite que les Membres de cette Société, avec autant d'Adjoints que la nature de la chose en exigeroit, s'engageassent à se rendre tour-à-tour auprès du lit de Josephine Durand, en établissant la surveillance de maniere que, pendant quinze jours ou trois semaines on ne la perdit pas un seul instant de vue tant de jour que de nuit. La proposition fut accueillie, & la malade & ses parens non seulement y consentirent sans la moindre répugnance, mais ceux-ci sont venus à la ville à plusieurs reprises pour en hâter

RECH. SUR LES CIMENS , PAR SMEATON. 407
l'exécution. Cette garde , d'un genre nouveau , étoit à-peu-près organisée , & l'expérience ne devoit pas tarder à commencer , lorsque des événemens politiques intérieurs qui ont dû absorber toute notre attention , ont suspendu l'exécution de cette mesure ; mais nous espérons qu'elle n'est qu'ajournée , & dès que nous en aurons obtenu des résultats quelconques , nous ferons empressés de les communiquer à nos lecteurs.

A R T S.

SUITE DES RECHERCHES SUR LES CIMENS , Par MR. SMEATON.

LA chaux la plus pure est celle qui *profite* le plus , dans le langage des ouvriers parce qu'elle peut recevoir plus de sable dans le mortier & que le sable est l'ingrédient qui coûte le moins des deux ; c'est aussi la meilleure à employer comme engrais , parce qu'elle se divise mieux par l'action de l'air ; mais en revanche la chaux maigre , naturellement mêlée de sable & d'argile est préférable pour bâtir , surtout dans l'eau. Mr. S. paroît persuadé que la présence de ces résidus argilo - sablonneux après la solution dans l'eau forte est l'indice

presque certain d'une bonne pierre à chaux maigre.

Le Traas fait avec la chaux un bon ciment pour les cas où les constructions doivent être constamment sous l'eau, mais dans ceux où elles sont à l'air, exposées seulement aux alternatives ordinaires qu'amènent les saisons, ni le ciment de Traas, ni le mortier ordinaire ne résistent long-temps. Mr. S. donne à cette occasion la recette d'une composition qu'il tenoit de Mylord Macclesfield, & qu'on nomme *mortier de cendres*: on prend deux parties de chaux très-vive, & trois de cendres de bois, mesurées en volume: on fait en terre un creux rond dans lequel on met les cendres, & au milieu d'elles, la chaux qu'on fait éteindre, en l'arrosant sur la place, & qu'on mêle bien avec les cendres. On laisse refroidir le tout, & on le bat ensuite à deux ou trois reprises avant de s'en servir. Ce mortier est préféré par les ouvriers-maçons à celui de Traas pour supporter l'alternative de sécheresse & d'humidité.

Belidor & déjà Vitruve avoient indiqué la Pouzzolane, cendre volcanique à laquelle le Traas ressemble beaucoup, comme susceptible de faire un très-bon ciment à employer sous l'eau. Mr. S. en faisant des recherches sur les moyens de s'en procurer d'Italie, apprit qu'un marchand de Plymouth en avoit apporté de Civita Vecchia une cargaison, qu'il avoit compté vendre

aux Entrepreneurs du pont de Westminster, & dont aucun n'avoit voulu faire l'essai, satisfaits, comme ils l'étoient, de l'emploi du Traas. Mr. S. la mit à l'épreuve, & trouva qu'employée avec la chaux d'Aberthaw, elle faisoit une composition plus dure qu'aucune de celles qu'on emploie dans les constructions à l'air, & que sous l'eau elle acquéroit une dureté progressive qui finissoit par égaler celle de la meilleure pierre de Portland: il hésita d'autant moins à acheter toute la provision du marchand, qu'il l'obtint à beaucoup meilleur prix que le Traas.

Mr. S. invite les Chimistes & les Naturalistes à examiner soigneusement ces deux substances dont il fait l'histoire abrégée.

On tire le Traas de la province de Liege & des environs d'Andernach où il forme des couches souterraines. On l'apporte en Hollande en morceaux de toutes grosseurs, depuis celle d'un pois à celle d'une grosse rave. Il est d'un gris cendré, plutôt tendre que dur, très-poreux & ressemblant un peu à la pierre ponce. On le pile dans des moulins & on le passe dans un tamis ou treillis de quatre-vingt-un quarrés au pouce. Il ne paroît rien renfermer de calcaire, car l'eau forte le mouille simplement sans produire d'effervescence.

La Pouzzolane est aussi une substance poreuse sur laquelle l'eau forte n'agit point; sa couleur brune la fait ressembler à une mine de fer grillée.

On la trouve en quantité dans les environs du Vésuve , dans divers endroits d'Italie , & surtout à Pouzzol d'où elle a pris son nom. L'auteur regarde celle de Civita-Vecchia comme préférable à toutes les autres. La durée des édifices Romains & de leurs bains en particulier , dans lesquels on avoit employé ce ciment , fait foi de sa solidité ; mais Mr. S. croit que la chaux d'Aberthaw leur manquoit pour atteindre à cet égard la perfection , & que la combinaison la plus résistante avoit été réservée à la construction du fanal d'Edystone.

En voyant tant de rapports entre les propriétés extérieures de ces deux substances , propres l'une & l'autre à faire un bon ciment , l'auteur dut penser naturellement à éprouver certaines matières qui leur ressemblent à quelques égards , telles que la pierre ponce , les cendres de houille , la brique pilée , &c. Il trouva qu'elles avoient toutes une propriété absorbante , d'après laquelle les compositions se durcissoient un peu plutôt que lorsqu'elles étoient faites avec le sable seulement ; mais c'étoit là tout l'avantage ; elles ne résistoient pas mieux à l'action de l'eau , que les compositions faites avec le sable ordinaire , auxquelles on auroit donné un peu plus de temps pour se durcir.

Après avoir décidé par ses expériences que la Pouzzolane & la chaux faites avec la pierre bleue appelée *lyas* à Aberthaw , mêlées à parties

égales faisoit le meilleur ciment à employer sous l'eau, il falloit se procurer des quantités suffisantes de l'un & l'autre ingrédient. La pouzzolane étoit trouvée, & Mr. S. apprit qu'on faisoit à Watchet, petit port situé dans le Somersetshire du côté du canal de Bristol, l'espece de chaux qu'il avoit reconnue la meilleure. Il se transporta sur les lieux & observa que la pierre étoit de même nature que celle d'Aberthaw. Elle gisoit en lits que la basse marée mettoit à découvert. Ces lits avoient depuis quatre jusqu'à onze pouces d'épaisseur, ils sont séparés par une glaise bleuâtre feuilletée, & fort ressemblante à cette argile que l'analyse avoit fait découvrir dans le tissu même de la pierre d'Aberthaw. La chaux qu'on fait avec cette pierre ne vaut rien comme engrais, & les fermiers de Watchet, tirent celle qu'ils mettent sur leurs terres, des rochers de St. Vincent à la distance de plus de quarante milles.

Le *lyas* de Watchet, est de couleur bleue plombée tirant sur le brun; sa cassure présente un grain fin, avec quelques particules brillantes. On trouve dans les environs une autre espece de pierre à chaux qui ressemble beaucoup à celle-ci, à l'exception de la couleur, qui est blanche; la chaux qu'elle donne est grasse & ne se durcit point dans l'eau, elle se dissout en entier dans l'eau forte & ni l'une ni l'autre

de ces pierres calcaires ne renferment d'empreintes de coquillages fossiles tandis que des veines de gypse , qui leur sont entremêlées , en contiennent.

Mais la Pouzzolane étant une substance étrangère à l'Angleterre , Mr. S. rechercha encore s'il n'y auroit point quelque matière indigène qu'on pût lui substituer , & il réussit , sinon à s'en passer tout-à-fait , du moins à l'employer dans une proportion beaucoup moindre. Ses remarques sur les différentes chaux employées en Angleterre dans l'architecture hydraulique , forment encore une partie très-intéressante de son travail.

Il trouve que la texture , la couleur , la dureté des pierres calcaires , ne sont point des indices constans de leur qualité , comme pierres à chaux maigre. L'analyse même qui montre dans leur composition de la glaise & du sable , quoiqu'elle soit un fort préjugé en leur faveur , n'est pas toujours un indice certain ; mais ce dernier caractère , joint à la couleur fauve de la chaux , annonce toujours la véritable chaux maigre. Ainsi , que la pierre soit bleue , blanche ou brune , qu'elle soit dure ou tendre , si elle prend à la calcination cette couleur bien décidée , elle est bonne pour les constructions hydrauliques.

L'auteur donne dans une table le résultat de l'analyse de neuf espèces différentes de pierres

à chaux maigre ; elles contiennent toutes de l'argile dans des proportions qui varient depuis $\frac{1}{17}$ jusqu'à près de $\frac{1}{3}$ du poids total. Et la diminution de leur poids par la calcination varie, entre les rapports de 4 à 3 & de 3 à 2.

Les recherches de Mr. Smeaton, pour trouver une substance qui pût remplacer le Traas ou la Pouzzolane lui ont montré 1°. Que les écailles de fer qu'on ramasse dans les forges, traitées comme la Pouzzolane, produisent un aussi bon ciment ; mais leur quantité est trop peu considérable pour fournir à de grandes constructions. 2°. La mine de fer calcinée ou grillée fait aussi un assez bon ciment, mais inférieur à celui de Pouzzolane ou d'écailles de fer ; il faut l'employer à parties égales avec la chaux maigre. Le hasard procura à Mr. S. une pierre roulée, du genre des grès, assez tendre, laquelle calcinée, tamisée & mêlée avec de la chaux maigre éteinte, fit une balle aussi dure que le ciment d'écailles de fer. Mais il n'a trouvé nulle part des bancs de cette même pierre (1).

La recherche du mortier ou ciment le plus économique, à bonté égale, entroit aussi dans

(1) Nous sommes étonnés que Mr. S. n'ait pas essayé les scories des forges qui sont en quantité plus considérable que les écailles ; nous croyons aussi que les scories ferrugineuses qui résultent de la combustion de certaines tourbes ; dans les fours à briques, pourroient être employées avec succès dans ces mélanges. (R)

les plans de Mr. S. Il considère l'introduction du sable dans ces mélanges en' général , comme tendant à rendre la composition plus dure , & comme augmentant son volume par l'addition d'un ingrédient qui coûte beaucoup moins que la chaux. Il fit en conséquence une suite d'essais pour trouver le *maximum* de sable qu'on pouvoit introduire dans la composition du mortier destiné à la face des constructions hydrauliques , & il trouva que pourvû qu'on le battit bien , on pouvoit le faire encore très-bon , avec deux mesures (en volume) de chaux éteinte , une de Traas & trois de bon sable bien propre ; ce qui donne près de trois mesures & demi de bon mortier hydraulique , c'est-à-dire , plus de *deux fois & demi* la quantité ordinaire de ce mortier fait avec les mêmes proportions de Traas & de chaux. L'auteur trouve même qu'on pourroit augmenter encore la quantité de sable , mais qu'alors les frais additionnels de battage l'emportent sur l'économie des ingrédiens.

Quant au mortier grossier destiné au remplissage dans la partie postérieure des murs , il substitue à la Pouzzolane ou au Traas , les fragmens de mine de fer calcinée , qu'on appelle *minion* (1) dans les fourneaux ; si l'on ne peut point se procurer cette substance , le Traas ou

(1) Le *minion* ou *minium* est un oxide rouge de plomb , & c'est improprement que les ouvriers appliquent cette dénomination à la mine de fer calcinée. (R)

ou la Pouzzolane, à la quantité d'un tiers seulement, produit le même effet dans le mélange.

C'est une question curieuse, que Mr. S. laisse à décider aux Chimistes & aux Naturalistes de profession, que de savoir pourquoi la présence de l'argile dans le tissu de la pierre calcaire rend la chaux propre à se durcir dans l'eau, propriété que la chaux tirée de pierres calcaires pures, n'acquiert point. L'argile ajoutée à la chaux ordinaire ne produit pas cet effet; la brique pilée en poudre fine ou grossière n'y fait rien non plus. En un mot, rien que le mélange du Traas, de Pouzzolane ou de quelque substance ferrugineuse analogue, ne contribue à donner à la chaux ordinaire la faculté de se durcir à l'eau.

Il fit aussi l'essai de la composition indiquée par Mr. Lorient Architecte Français, comme un secret retrouvé des anciens, savoir le mélange d'une certaine quantité de chaux vive en poudre, avec le mortier déjà fait en tas, à la manière ordinaire. Il trouva que ce mélange se solidifioit plus promptement à l'air & étoit moins sujet aux crevasses que le mortier ordinaire; mais qu'il n'avoit pas la propriété de se durcir dans l'eau.

La table suivante renferme vingt compositions différentes de mortier ou ciment propre aux constructions hydrauliques; elle présente en quelque sorte l'abrégé de toutes les recherches de Mr. Smeaton sur cet important sujet.

N ^o	<i>Chaux maigre & Pouzzolane.</i>	Chaux en poudre.	Pouzzolane.	Sable commun.	Volume en pieds cubes.	Frais par pd. cube.	
		Bushels	Bushels	Bushels		S.	D.
1	Mortier d'Edystone . . .	2	2	—	2,32	3.	8.
2	Mortier de pierre . . .	2	1	1	2,68	2.	1. $\frac{1}{2}$
3	Ditto 2 ^{de} qualité . . .	2	1	2	3,57	1.	7. $\frac{1}{2}$
4	Mortier de face ou parement	2	1	3	4,67	1.	4.
5	Ditto 2 ^{de} qualité . . .	2	0 $\frac{1}{2}$	3	4,17	1.	1.
6	Mortier pour le dos des murs	2	0 $\frac{1}{4}$	3	4,04	0.	1.1.
<i>Chaux maigre & Minion ou mine de fer grillée.</i>			Minion				
7	Mortier de face . . .	2	2	1	3,22	1.	5. $\frac{1}{2}$
8	Composition employée aux canaux de Calder . . .	2	1	2	3,57	1.	1.
9	Mortier pour le dos des murs	2	0 $\frac{1}{2}$	3	4,17	0.	10.
10	Ditto 2 ^{de} qualité . . .	2	0 $\frac{1}{4}$	3	4,04	0.	9. $\frac{1}{2}$
<i>Chaux ordinaire avec Traas.</i>			Traas				
11	Mortier de Traas . . .	2	1	—	1,67	4.	0.
12	Ditto augmenté . . .	2	1	1	2,50	2.	9.
13	Ditto encore augmenté . . .	2	1	2	3,45	2.	0. $\frac{1}{2}$
14	Ditto idem	2	1	3	4,35	1.	8.
15	Mortier de Traas pour le dos des murs . . .	2	0 $\frac{1}{2}$	3	3,50	1.	2. $\frac{3}{4}$
16	Ditto 2 ^{de} qualité . . .	2	0 $\frac{1}{4}$	3	3,37	1.	1.1. $\frac{1}{2}$
<i>Chaux ordinaire & Minion.</i>			Minion				
17	Mortier ordinaire de face	2	2	2	2,75	1.	5. $\frac{1}{2}$
18	Ditto 2 ^{de} qualité . . .	2	1	3	4,37	0.	8. $\frac{3}{4}$
19	Mortier ordinaire pour le dos des murs . . .	2	0 $\frac{1}{2}$	3	4,05	0.	8.
20	Ditto 2 ^{de} qualité . . .	2	0 $\frac{1}{4}$	3	3,92	0.	7. $\frac{1}{2}$

NB. Toutes les substances de la table ci-devant, sont supposées dans l'état sec & pulvérulent, & jetées dans la mesure avec quelque degré de force sans être cependant tassées. Si le sable est mouillé, sa quantité est considérablement moindre dans un volume donné que s'il est sec, & cette différence est variable à raison des degrés d'humidité.

Comme les prix indiqués ne sont que comparatifs, on pourra calculer au besoin les prix absolus d'après ceux des matériaux sur lesquels la table a été établie, savoir :

	S.	D.
Chaux maigre, le bushel en poudre sèche	0.	9
Chaux commune, idem	0.	4
Pouzzolane en poudre préparée	3.	0
Traas, idem	4.	0
Minion, idem	1.	0
Sable grossier, ou fin, ou mêlé	0.	2
Battage de deux bushels de chaux grasse pour le mortier de Traas	2.	0
Battage de deux bushels de chaux maigre pour le même	1.	0

V A R I É T É S.

Appareil nouveau pour les Plongeurs.

NOUS apprenons qu'un Artiste ingénieux a présenté dernièrement à l'Amirauté le plan d'une machine, au moyen de laquelle on peut descendre dans une eau très-profonde, y demeurer plusieurs heures, avoir des moyens d'actions suffisans pour entrer dans les vaisseaux & y travailler en sûreté, communiquer ses idées à ceux qui sont à la surface de l'eau & en

recevoir des instructions. Il est fort à désirer qu'une invention aussi utile soit exécutable.

A N N O N C E S.

Nouveaux Essais du Comte Rumford.

Nous venons de recevoir deux nouveaux **ESSAIS** du Comte **RUMFORD**; l'un sur les moyens de perfectionner les cheminées ordinaires, sous le rapport de l'économie du combustible, de la saubrité & de la commodité des habitations, & de la suppression de la fumée. L'autre Essai roule sur divers objets relatifs à l'agriculture & à l'économie publique. Nous nous préparons à faire jouir incessamment nos lecteurs de ces intéressantes communications. L'auteur, en nous les adressant de Munich, où il est de retour, après avoir fait un séjour de quelques mois dans sa Patrie, y a joint une lettre dans laquelle il nous annonce qu'il espère pouvoir terminer avant l'hiver deux ou trois **ESSAIS** auxquels il travaille & qui sont fort avancés; il ajoute qu'il a pris des mesures pour qu'ils nous parviennent au sortir de la presse. « Veillez, dit-il, considérer soit ce que renferme le présent envoi, soit tout ce que j'ai publié ou que je publierai, comme étant absolument à la disposition de votre Société. — Nous croyons, en transcrivant ces expressions, faire partager au Public, qui aime aussi le Comte Rumford, le plaisir de l'espérance qu'elles nous ont donnée.

P H Y S I Q U E.

ESSAY ON CHIMNEY FIRE-PLACES, &c. Essai sur les foyers de cheminées ; avec des plans pour les perfectionner sous le rapport de l'épargne du combustible , de la commodité & de la salubrité des habitations & de la suppression de l'inconvénient de la fumée ; par Benjamin Comte de RUMFORD, Général en chef des armées de S. A. S. l'Electeur Palatin Duc régnant de Bavière. pp. 80 avec fig. *Londres , Cadell Junr. & Davies. 1796.*

ENTRE les objets d'utilité journalière auxquels les recherches physiques sont fréquemment applicables, le perfectionnement des cheminées est un des plus intéressans , surtout dans la saison où nous entrons. Le Comte Rumford qui s'en est occupé récemment , & , à ce qu'il paroît , avec un grand succès , nous a fait parvenir l'Essai qu'il a publié sur ce sujet ; cet estimable philosophe fait joindre le mérite de *l'a-propos* à tous ceux qui déjà caractérisent ses productions & nous félicitons nos lecteurs de
Sciences & Arts. VOL. 3. N°. 3. Novembre 1796. P.

la correspondance directe qu'il nous a promise & dont nous ne doutons point qu'ils ne foyent aussi reconnoissans que nous le sommes nous-mêmes.

Cet Essai, le quatrième dans la collection de ses écrits philanthropiques, commence par l'avertissement suivant :

« L'auteur croit de son devoir d'indiquer les motifs qui l'ont décidé à changer l'ordre qu'il avoit intention de suivre dans ses publications : sollicité d'envoyer à Edimbourg une personne au fait des perfectionnemens qu'on a introduits dernièrement dans un nombre de cheminées à Londres, & qui pût les exécuter en Ecosse, il n'a pas cru qu'il fût prudent de charger quelqu'un d'une commission pareille sans lui donner des instructions plus amples que celles qu'on peut recevoir de bouche ; & se trouvant ainsi dans le cas d'écrire sur ce sujet, il a jugé plus convenable de le traiter à fond & de publier des instructions assez détaillées pour que toutes les personnes qui voudroient modifier leurs cheminées d'après ses principes, pussent exécuter ou diriger la réparation sans autre secours que ces mêmes instructions.

La lettre suivante adressée à l'auteur par Sir John Sinclair, Baronet, membre du Parlement & Président du Département d'Agriculture, achèvera de mettre le lecteur au fait.

» Vous apprendrez avec plaisir que votre

ESSAI DU C. RUMFORD SUR LES CHEMINÉES. 215

» maniere de corriger les cheminées en pré-
» venant la fumée, en épargnant le combus-
» tible & en augmentant la chaleur, a réussi
» non-seulement chez-moi, mais chez un grand
» nombre de mes amis qui en ont fait l'essai ;
» & que le lord Prevost & les Magistrats d'E-
» dimbourg ont voté une somme d'argent pour
» défrayer un Artiste qu'on doit y envoyer ,
» dans le but d'introduire ces perfectionne-
» mens. J'espere que vous aurez la bonté de
» hâter la publication de votre Mémoire sur
» l'économie de la chaleur, pour que la con-
» noissance d'un art aussi utile soit répandue
» autant qu'il est possible. Agréez mes vœux
» les plus sinceres pour la réussite des impor-
» tantes & nombreuses recherches qui vous
» occupent maintenant, & l'assurance des senti-
» mens distingués de considération, &c. »

Signé , JOHN SINCLAIR.

Whitehall à Londres 9 Février 1796.

S'il falloit à notre auteur un témoignage,
il en est peu de plus authentiques & de plus
satisfaisans.

Son Essai est divisé en trois chapitres : le pre-
mier & le troisieme renferment la théorie du
sujet ; & le second, les directions pratiques des-
tinées à ceux qui se proposent de changer leurs
cheminées d'après des principes dont l'expé-
rience a confirmé la justesse. Nous croyons qu'il

est convenable de modifier cet ordre dans l'analyse que nous allons donner; nous réunirons dans un premier extrait ce qui se rapporte plus particulièrement à la théorie, & le second sera, presque en entier, destiné aux directions pratiques.

Le Comte Rumford paroît d'abord persuadé qu'indépendamment de la fumée, à laquelle sont sujettes la plupart des cheminées ordinaires, leur construction entraîne des inconvéniens dont on s'apperçoit moins, mais qui ont des conséquences fatales à la santé. « Ces courans d'air froid, dit-il, qui vous glacent d'un côté, tandis que vous vous rotissez de l'autre au feu d'une cheminée, doivent avoir l'effet le plus nuisible, surtout sur les tempérammens foibles & délicats : je ne doute point que les consommations qui enlèvent annuellement un si grand nombre de mes compatriotes ne proviennent en grande partie de cette cause. — D'une cause qu'il seroit si facile d'éloigner! — D'une cause qu'on gagneroit tant, & sous tous les rapports à détruire! Frappé de l'intérêt que doit inspirer ce sujet, je ne puis garder le silence : il touche de trop près aux jouissances les plus douces de la vie pour n'être pas regardé comme essentiel par ceux qui se plaisent à accroître, ou simplement à contempler le bien-être & le bonheur des hommes; je ne ferai donc retenu ni par la crainte de lui donner trop d'im-

ESSAI DU C. RUMFORD SUR LES CHEMINÉES. 217
portance ni par celle de devenir prolige ou fastidieux dans mes descriptions, & je l'étudierai sous toutes les faces avec tout le soin & toute l'attention dont je suis capable ».

L'auteur s'occupe d'abord des causes & des remèdes de la fumée, ce fléau de certaines cheminées, qui a passé en proverbe, tant il est quelquefois insupportable. Avant d'exposer sa théorie, qui est une excellente leçon de physique donnée en passant, accréditons la par quelques citations.

» Dans le cours de mes expériences & de ma pratique, pour guérir les cheminées qui fumoient, j'en ai traité, dit l'auteur, au moins cinq cent, & sur le nombre il y en avoit qu'on regardoit comme tout-à-fait incurables. — Je n'ai jamais été obligé, excepté dans un seul cas, de recourir à aucun autre procédé qu'à celui que j'indique, &c. — Les expériences faites à Londres ont constamment prouvé que mes principes étoient applicables à la combustion de la houille comme à celle du bois ; car sur plus de cent cinquante cheminées qui y ont été changées d'après mes directions dans l'espace de deux mois, il n'y en a pas une seule qui n'ait parfaitement réussi. — Et plusieurs épreuves faites avec grand soin & à l'aide de Thermometres, ont démontré que l'épargne du combustible due à ces changemens s'élevoit dans tous les cas à *plus de la moitié*, & dans quel-

ques-uns, *aux deux tiers* de la conformation primitive » &c.

L'auteur cite dans une note, & nominativement, les principales maisons dans lesquelles on a travaillé d'après ses principes & partout avec le même succès. — Mais pourquoi entasser ici les preuves ? Ceux de nos Lecteurs qui reconnoissent dans le Comte Rumford, Sir Benjamin Thompson, cet excellent physicien dont ils ont déjà admiré les recherches sur la chaleur & la lumière, ceux-là n'ont pas besoin qu'on les avertisse du mérite de son travail ; les autres ne tarderont pas à le reconnoître : avançons : écoutons sa leçon de physique domestique.

» Quoique j'aye désiré, dit-il, d'éviter dans cet Essai d'entrer dans des considérations trop profondes, je sens qu'il faut m'étendre jusqu'à un certain point sur un sujet qui a les difficultés, & qui est trop intimement lié à l'objet principal que je traite, pour pouvoir le passer sous silence ; je veux parler de la cause de l'ascension de la fumée. Cette connoissance est indispensable à ceux qui s'occupent du perfectionnement des cheminées, & à tous ceux qui veulent acquérir des idées justes sur les opérations du feu & l'économie de la chaleur ; je vais donc consacrer quelques pages à développer ce sujet curieux & intéressant ; & comme la plupart de ceux, qui pourront tirer avantage de ces recherches sont peu accoutumés

aux discussions physiques , & ne comprendroient ni la langue ni les signes en usage chez les savans , lorsqu'ils expliquent les phénomènes de la Nature , je ferai mon possible pour m'exprimer de la manière la plus familière , & j'emprunterai le secours des comparaisons pour me rendre plus intelligible encore ».

» Si l'on mêle de petites bûles , ou du gros plomb à giboyer , avec des pois , & qu'on secoue le tout dans un boisseau , le plomb se séparera , il se logera au fond du vase , & forcera par sa plus grande pesanteur les pois à se mouvoir *de bas en haut* contre leur tendance naturelle , & à occuper la partie supérieure du mélange ».

» Si l'on met dans un vase de l'eau & de l'huile de lin & qu'on les mêle bien ensemble ; aussitôt qu'on aura cessé d'agiter ce mélange , l'eau , comme le plus pesant des deux liquides descendra au fond du vase , & l'huile chassée de sa place par l'excès de poids de l'eau s'élèvera , & finira par surnager toute entière à la surface de l'eau ».

» Si l'on plonge dans l'eau une bouteille pleine d'huile de lin , ouverte par le haut , l'huile s'élèvera hors de la bouteille , & traversant l'eau sous la forme d'un filet continu , elle s'étendra sur sa surface ».

» Il en arrivera de même toutes les fois que deux fluides de densités (1) , différentes

(1) On appelle densité le rapport des quantités de

seront en contact ou mêlés ensemble ; le plus léger sera soulevé de bas en haut par la tendance du plus pesant à descendre ».

» Et comme la chaleur raréfie , c'est-à dire , augmente le volume de tous les corps , des fluides comme des solides , de l'air comme de l'eau ou du mercure , il s'en suit que deux portions d'un même fluide à différentes températures étant mises en contact , celle qui est la plus chaude étant la plus raréfiée , ou spéciquement (soit comparativement) plus légère que la portion plus froide , sera soulevée de bas en haut par celle-ci , & c'est ce qui a toujours lieu dans le fait. »

» Lorsqu'on mêle de l'eau froide & de l'eau chaude , la partie la plus chaude du mélange sera toujours en-dessus ; & lorsqu'on fait entrer l'air froid dans une chambre chaude , il occu-

nière de divers corps sous un même volume. On en juge d'après le poids de ces diverses substances à volume égal , ce qu'on appelle aussi pesanteur spécifique. On a choisi l'eau pure pour terme commun de comparaison. L'échelle des corps pondérables a pour substances extrêmes connues jusqu'ici , d'un côté le métal appelé platine , qui est environ vingt-deux fois plus dense que l'eau ; & de l'autre le fluide élastique appelé air inflammable ou gaz hydrogène , qui , lorsqu'il est très-pur , est environ 12000 fois plus léger que l'eau , ou 264000 fois moins dense que le platine. Il y a , entre ces deux extrêmes , place pour une immense variété de substances de densités différentes. (R)

ESSAI DU C. RUMFORD SUR LES CHEMINÉES. 221
pera toujours la partie inférieure, & l'air chaud
sera chassé en partie & en partie soulevé contre
le plafond. »

» Comme l'air & l'eau sont des fluides sans
couleur, on ne découvre pas aisément leurs
mouvemens internes, & quand ils sont lents
ils échappent à tous nos sens & ne peuvent
être découverts qu'à l'aide de quelque procédé
mécanique; & là où nous avons lieu de croire
que ces mouvemens existent, il n'est pas diffi-
cile de les rendre sensibles. »

» Si l'on plonge, par exemple, dans une
jarre de verre profonde, remplie d'eau froide
une bouteille ouverte, pleine d'eau chaude,
teinte avec du bois de fernambouc ou telle
autre drogue colorante, on verra distinctement
l'eau chaude colorée s'élever en colonne au mi-
lieu de l'eau froide. Dira-t-on qu'elle est *tirée*
de bas en haut ? C'est cependant l'expression
qu'on emploie souvent en parlant des chemi-
nées; on dit qu'elles *tirent* bien ou qu'elles
tirent mal. Ce sont là des expressions hasardées,
& qui, en conduisant à des idées fausses sur la
cause de l'ascension de la fumée, empêchent
tous les perfectionnemens dans la conduite du
feu. L'expérience qu'on vient de citer est belle
& frappante; elle donne une idée juste de la
cause de l'ascension de la fumée. L'eau froide
de la jarre, à raison de sa plus grande densité
ou de son excès de pesanteur spécifique, force

l'eau chaude, rarefiée, & par conséquent plus légère, à lui faire place & à s'élever. C'est-là l'image de l'air froid de l'atmosphère, & de la colonne de fumée chaude qui s'élève au-dessus d'un combustible allumé. »

« S'il falloit toujours une cheminée pour *tirer* la fumée en haut, comment arrive-t-il que la fumée s'élève en plein air ? Il n'y a pas là de cheminée. »

» Si l'on présente au-dessus du goulot de la bouteille de notre expérience un tube, qui ne dépasse pas la surface de l'eau froide ; l'eau chaude colorée montera dans ce tube comme la fumée dans une cheminée : si l'on chauffe préalablement ce tube, l'ascension de l'eau colorée en sera plus rapide, tout comme la fumée s'élève mieux dans une cheminée dont le canal est déjà réchauffé, que dans une cheminée froide ; mais on ne peut dire avec justesse dans aucun de ces cas, que l'eau chaude est *tirée* en haut dans le tube. Plus l'eau de la bouteille sera chaude & celle de la jarre froide, plus l'eau chaude s'élèvera rapidement. C'est ainsi que lorsque le feu d'une cheminée est vif, & l'air très-froid, l'ascension de la fumée est très-rapide ; il est rare que les cheminées fument dans ces circonstances. »

» Comme l'eau froide de la jarre en contact avec la bouteille chaude, sera réchauffée par celle-ci, tandis que le reste du liquide demeu-

tera plus froid , cette eau réchauffée s'élèvera aussi , & si elle se rencontre sous le tube elle montera dedans avec l'eau chaude colorée. L'air d'une chambre réchauffé par la présence du feu dans une cheminée , *tend* toujours à s'élever (si l'on peut se servir de cette expression inexacte ,) & enflant la cheminée il s'échappe souvent avec le courant de fumée. »

» C'en est assez , je pense , pour expliquer clairement la cause de l'ascension de la fumée ; je l'ai développée avec étendue , parce qu'il faut absolument se faire des idées justes là-dessus pour apprécier le mérite de tel ou tel perfectionnement proposé , ou de tel moyen de guérir une cheminée qui fume. Car quoique les changemens dictés par le hasard , le caprice , ou par une sorte d'instinct , conduisent quelquefois à des découvertes utiles , les perfectionnemens indiqués par des guides pareils ne peuvent être que très-lents & très-incertains. »

» Les causes qui font fumer certaines cheminées sont nombreuses & variées ; c'est d'autant moins ici le lieu d'entrer dans ces détails , que les changemens que je propose les suppriment presque toutes. Mais il y en a une cependant que je dois indiquer à part. Dans les maisons où les portes & les fenêtres joignent bien , en sorte que l'air extérieur n'y entre pas facilement , les cheminées établies dans des chambres contigues , ou qui communiquent entr'elles par un

corridor, s'affectent réciproquement, & on en comprend la raison. Si l'on allume du feu à l'une de ces cheminées, l'air destiné à suppléer au courant qui s'élève dans son canal, ne pouvant venir du dehors en quantité suffisante par les joints des portes & des fenêtres, l'air de la chambre est raréfié, non par la chaleur seule, (laquelle augmentant proportionnellement son élasticité lui feroit repousser l'air extérieur plutôt que de l'admettre) mais par la soustraction de cette portion de l'air qui est *dépendue* dans l'acte de la combustion. Cette raréfaction diminue son élasticité, & l'air extérieur contre la pression duquel l'équilibre de résistance intérieure est rompu, arrive par le seul chemin qui lui soit ouvert, c'est-à-dire, descend par le tuyau de l'autre cheminée, & forme un courant qui dure aussi long-temps que la combustion dans le foyer de la première. »

» Si l'on essaie d'allumer du feu dans les deux cheminées à la fois, on y parviendra difficilement, & les deux chambres se rempliront de fumée l'une & l'autre; si l'une des cheminées se trouve favorisée par le vent ou par quelque particularité de construction, ou que le feu y soit plus vif, ou le premier allumé, celle-la l'emportera & le torrent d'air froid qui descendra dans l'autre ne permettra plus d'y rien allumer sans qu'on soit étouffé par la fumée. »

» On guérira dans ce cas les deux cheminées.

ESSAI DU C. RUMFORD SUR LES CHEMINÉES. 229

en donnant, par quelque chemin plus court, accès à l'air extérieur. On obtiendra souvent le même résultat sans ouvrir un nouveau passage à l'air, mais simplement en diminuant, par les moyens qui seront indiqués dans cet essai, ce qu'on nomme le *tirage* des tuyaux des cheminées. »

» Si les portes & les croisées d'une chambre joignoient assez exactement, pour que l'air nécessaire à la combustion ne pût s'y introduire après qu'on aura diminué le courant ascendant par tous les moyens qui seront indiqués ci-après; il n'y auroit en ce cas d'autre moyen de prévenir la fumée, qu'en ouvrant un passage à l'air extérieur, mais ce cas, je le crois, se présentera peu fréquemment. »

» Il arrive plus souvent qu'une cheminée fume, parce qu'en ouvrant la porte de la chambre à laquelle elle appartient, on établit une communication avec tel passage ou telle cour où l'air est raréfié par l'action mécanique d'un vent particulier. Il faut alors ou se dispenser d'ouvrir cette porte, ou faire arriver l'air au passage en question par quelqu'autre endroit. »

» Lorsque le haut du tuyau est commandé par des bâtimens élevés, il arrive souvent que les reflets occasionnés par ces obstacles, chassent le vent de haut en bas & refoulent la fumée dans la chambre. Cet inconvénient sera beaucoup moindre dans la nouvelle disposition

que j'indique , mais comme il est possible qu'il subsiste encore malgré ce perfectionnement , je dois montrer comment on peut s'en préserver dans tous les cas. »

» On a imaginé à cet effet plusieurs moyens mécaniques , dont quelques-uns réussissent dans certains cas ; mais la plupart de ces inventions obstruent à d'autres égards le passage de la fumée & font plus de mal que de bien. Tels sont , par exemple , ces tuyaux cylindriques , terminés par un couvercle horizontal placé un peu au-dessus de leur orifice : tels sont encore ces chapiteaux qui tournent avec le vent. L'une des inventions les plus simples , & qui réussit presque toujours aussi bien que les appareils plus compliqués , est de terminer le tuyau de la cheminée par un cône tronqué ou par une pyramide , dont le diamètre supérieur , ou le passage pour la fumée , soit de dix à onze pouces. Cette pyramide ou ce cône , car l'une ou l'autre réussissent également , doit être de terre cuite ou de fer fondu ; sa hauteur verticale peut être égale au diamètre de son ouverture supérieure , & son diamètre inférieur , égal à trois fois sa hauteur. On doit le placer au haut du tuyau de la cheminée , & dans le cas où il y en a plusieurs accolés ensemble , la forme d'une pyramide est préférable à celle d'un cône. »

Cette invention a pour but de faire en sorte que les coups de vent obliques qui frappent

ces parois inclinées foyent réfléchis de bas en haut , au lieu de souffler dans le tuyau. Cet appareil quoique déjà connu n'a pas été souvent mis en usage ; il a réussi toutes les fois que je l'ai vu essayer : mais je n'en dirai pas davantage sur tous ces moyens , parce que je suis persuadé que lorsque les cheminées sont construites convenablement , *aux environs du foyer* , le reste est de très-peu d'importance. »

C'est effectivement à un changement assez simple , fait sous le manteau de la cheminée que se réduit tout le secret de l'auteur : mais avant de le développer , prenons de lui une seconde leçon de physique sur l'objet essentiel qu'on se propose en construisant une cheminée.

Il va nous la donner cette leçon avec sa simplicité ordinaire — « mon dessein est plutôt , nous dit-il , d'écrire un traité pratique qui soit utile , qu'une profonde dissertation ; je desirerai de contribuer à répandre des connoissances qui puissent accroître les jouissances & le bien-être de mes semblables , & non point d'acquérir parmi les savans la réputation d'un physicien consommé. Je chercherai donc avant tout à être entendu de ceux qui *profiteront le plus vraisemblablement des informations que j'ai à donner* & qui par conséquent seront les premiers à faire connoître & à adopter les perfectionnemens que je recommande. » —

» On allume du feu à la cheminée pour réchauffer la chambre. Il faut donc premièrement disposer les choses de manière que ce premier but soit rempli ; il faut ensuite la réchauffer avec le moins de dépense possible ; enfin il faut que l'air de cette chambre demeure sain , respirable & sans mélange de fumée ou d'odeurs désagréables. »

» Pour être certain de chauffer le mieux possible une chambre avec un feu de cheminée , il faut considérer premièrement *comment* ou *de quelle manière* , un feu de cette espèce communique la chaleur à une chambre. Cette question pourra paroître superflue au premier aspect , mais en y regardant de plus près on verra qu'elle mérite d'être attentivement examinée. »

» Pour déterminer de quelle manière une chambre est réchauffée , il faut trouver d'abord *sous quelle forme* existe la chaleur dégagée par la décomposition du combustible , & voir ensuite comment elle se communique aux corps qu'elle réchauffe. »

» Et quant au premier objet , il est certain que la chaleur dégagée ou produite par la combustion existe sous deux formes tout-à-fait distinctes & essentiellement différentes l'une de l'autre. Une partie de cette chaleur est *combinée* avec la fumée , la vapeur , & l'air chaud qui s'élevaient au-dessus des corps brûlans ; & montent avec ces substances dans les régions supérieures

de

de l'atmosphère (1), tandis qu'une autre partie qui paroît n'être pas combinée ou (comme quelques physiciens ingénieux l'ont supposé,) être combinée seulement avec la lumière, est lancée du foyer de la combustion dans toutes les directions possibles.

• Quant au second objet de recherche,

(1) Nous croyons qu'il y a quelqu'inconvénient à nommer feu *combiné*, celui qui, sous les modifications indiquées par notre auteur, est uni par simple affinité d'*adhésion* avec certaines substances qu'il rend momentanément plus légères, mais qu'il abandonne d'ailleurs avec une extrême facilité. Nous ne donnerions pas même le nom de *combinaison* à cette autre union, bien plus particulière, qu'il contracte avec les substances qu'il convertit en vapeurs, visibles ou invisibles; union passagère & que le simple refroidissement détruit encore. Nous réservons donc plus volontiers le mot de *combinaison* pour désigner exclusivement l'union du feu avec les bases des fluides élastiques permanens ou des divers gaz qu'il *élastifie*; cette union intime, en vertu de laquelle ces fluides demeurent élastiques à toute température, & n'abandonnent leur feu, ou ne se décomposent, par aucun refroidissement connu; mais seulement par un jeu d'affinités, tel que celui qui a lieu dans la combustion ordinaire; alors, d'un côté ce fluide élastique se détruit, de l'autre le feu devient libre & reprend sa faculté calorifique qu'il avoit entièrement perdue dans les liens de la véritable *combinaison* qui le retenoit. On trouve ces distinctions développées dans l'*Essai sur le feu*, publié à Genève en 1790, par M. A. Pictet. (R).

Sciences & Arts. Vol. 3. N°. 3. Novembre 1796. Q.

Savoir, comment cette chaleur existante sous ces deux différentes formes se communique aux autres corps ; il est fort probable que la chaleur combinée ne peut se communiquer aux autres corps que par le *contact actuel* du corps avec lequel elle est combinée ; & quant aux rayons que lance le combustible brûlant, il est certain qu'ils ne communiquent ou ne produisent la chaleur, que *là*, où ils sont absorbés & *lorsqu'ils* le font. En traversant l'air qui est transparent, ils ne lui communiquent certainement aucune chaleur (1), & il paroît très probable qu'ils n'en communiquent pas non plus aux corps solides lorsque ceux-ci les réfléchissent. »

» Les rayons calorifiques paroissent, sous ces

(1) Nous doutons que l'air soit transparent pour la chaleur ; (que nous distinguons soigneusement de la lumière) ou plutôt nous croyons, d'après les belles expériences de Sir Benjamin Thompson, que l'air est l'un des corps que le feu traverse le plus difficilement ; mais nous concevons que la rareté de ce fluide permet à un grand nombre de rayons calorifiques purs de le traverser sans rencontrer aucune de ses molécules & à-peu-près comme les rayons de lumière qui permettent de voir les objets au travers d'une pluie ordinaire, ont dû la traverser sans rencontrer aucune goutte ; ce qui s'explique par leur ténuité & leur vitesse. — On trouve dans l'ouvrage que nous venons de citer (*Essai sur le feu*) des expériences assez curieuses sur la réflexibilité & la vitesse de cette chaleur rayonnante. (R)

rapports , très-analogues aux rayons solaires ; mais je n'entrerais pas plus avant dans ces discussions pour ne pas détourner l'attention du lecteur. Elles offrent certainement un sujet curieux pour les recherches physiques , mais il faudroit consacrer plus de temps que nous n'en avons maintenant à disposer ; contentons nous d'examiner ce qui concerne plus particulièrement l'objet qui nous occupe. »

» Il se présente une première question , très-naturelle. Quelle est la proportion entre la chaleur rayonnante & la chaleur combinée ? Quoique ce point n'ait pas été déterminé avec une certaine précision , il est hors de doute cependant , que la quantité de chaleur qui s'échappe combinée avec la fumée , la vapeur , & l'air chaud , est beaucoup plus considérable , peut-être trois à quatre fois plus , que celle qui s'échappe en rayonnant autour du combustible ; & cependant , quelque peu considérable que soit cette chaleur rayonnante , elle est la seule portion de la chaleur produite par le combustible dans un foyer ouvert , qui soit employée ou qui puisse être employée à réchauffer une chambre. »

» La chaleur combinée s'échappe par la cheminée & se perd toute entière ; & à la vérité on ne pourroit en profiter en aucune manière en partant d'un foyer ouvert , sans recevoir en même temps la fumée avec laquelle elle est combinée , ce qui rendroit la chambre inhabitable.

Il existe cependant une méthode par laquelle la chaleur combinée , celle-la même qui s'élève d'un foyer ouvert , peut être employée à réchauffer une chambre ; c'est en la forçant de passer par quelque chose d'analogue à un poêle allemand placé dans la cheminée au-dessus du feu.— Mais j'examinerai ailleurs plus au long cette invention ; je reviens aux cheminées ordinaires & ouvertes telles qu'on les trouve partout , parce que ce sont elles surtout qu'il s'agit de modifier utilement. Là il est évident que la fumée qui s'échappe immédiatement par le canal ouvert emporte toute la chaleur combinée : c'est donc la chaleur rayonnante seule qui réchauffe les assistans , & il devient très-important de déterminer comment la plus grande quantité possible de cette chaleur peut être produite avec un combustible donné , & comment la plus grande partie de cette chaleur peut être renvoyée dans la chambre pour la réchauffer. »

» Or la quantité de chaleur rayonnante produite dans la combustion d'une quantité donnée de combustible d'une espèce quelconque , dépend beaucoup de la conduite du feu ou de la manière dont le combustible est consumé. Lorsque le feu , est , ce qu'on appelle *clair* , il lance beaucoup de chaleur rayonnante ; mais lorsqu'il est étouffé il en produit au contraire très-peu , & très-peu aussi de chaleur combinée qu'on puisse employer à aucun objet utile ; la plus grande

partie de la chaleur produite est immédiatement *dépende* pour donner l'élasticité à une vapeur ou fumée épaisse qu'on voit s'élever du feu ; & la combustion étant très.incomplete, une portion considérable de la matiere inflammable du combustible est simplement raréfiée & emportée dans le tuyau sans s'enflammer, ce qui fait une consommation inutile. Ces réflexions font comprendre combien il importe pour l'économie, la propreté, le bien-être, & pour l'élégance même , de donner à la conduite du feu l'attention nécessaire. »

Ici le Comte Rumford peint au naturel la manière dont les domestiques s'y prennent à Londres pour allumer la houille qu'on y brûle presque exclusivement ; il s'en indigne & s'écrie à la fin de sa description pittoresque : « ah que ceux pour qui le spectacle de la négligence , de la saleté , d'une folle prodigalité est insupportable ; que ceux qui savent ce que c'est que le bien-être (*comfort*) (1) & qui méritent la jouissance d'un *foyer propre* & d'un *bon feu* , que ceux-la sachent prendre la peine , ou plutôt le plaisir , de conduire eux-mêmes leur cheminée , ou qu'ils apprennent à leurs domestiques à s'acquitter mieux de cette fonction. »

» On a vu , ajoute-t-il , quelles étoient les conditions nécessaires à la production de la cha-

(1) Ce mot n'a point de véritable correspondant en français. (2)

leur rayonnante ; il reste à déterminer comment la plus grande partie de cette chaleur qui s'échappe dans tous les sens depuis le foyer , peut être dirigée vers la chambre & produire là son effet calorifique. Qu'on se rappelle que les rayons calorifiques que lance un foyer de combustion ont deux propriétés communes avec les rayons de la lumière ; celle de ne produire de la chaleur que lorsqu'ils sont arrêtés ou absorbés ; & celle d'être réfléchis , sans produire de la chaleur à la surface des corps réfléchissans ; la connoissance de ces deux propriétés nous mettra à portée de prendre avec une parfaite certitude les mesures propres à obtenir l'effet que nous désirons , celui de faire entrer dans la chambre la plus grande quantité possible de chaleur rayonnante. »

» Deux moyens , qu'on peut employer conjointement , s'offrent pour cela : le premier sera de placer le foyer où s'opère la combustion , aussi avant du côté de la chambre qu'on peut le faire , & de laisser l'ouverture du manteau aussi large & aussi élevée qu'on le pourra ; car alors le plus grand nombre possible des rayons calorifiques entrera dans la chambre. Le second moyen sera de donner aux côtés & au dos de la cheminée une forme telle , & de les bâtir de tels matériaux que les rayons directs lancés du foyer soient réfléchis dans la chambre par ces diverses surfaces. »

» Quant à la matière propre à réfléchir dans la chambre la plus grande quantité de chaleur rayonnante , il est clair que la meilleure possible , pour garnir les entours du foyer , sera celle qui réfléchit le plus ou qui absorbe le moins de chaleur , car la chaleur qui est absorbée ne peut être réfléchie : or comme les substances qui absorbent la chaleur rayonnante , sont nécessairement réchauffées par cette absorption , il suffira pour découvrir laquelle d'entre les diverses matières qu'on emploie à la construction des cheminées est la plus convenable à cet égard , de trouver , par une expérience bien facile à faire , quelles sont les substances qui acquièrent le *moins* de chaleur lorsqu'on les expose aux rayons directs d'un feu *clair* ; celles qui se réchaufferont le moins seront celles qui auront renvoyé le plus de chaleur , puisqu'elles en ont moins absorbé que les autres. Il paroît delà que le fer , & tous les métaux en général , qui s'échauffent beaucoup , comme on le fait , lorsqu'on les expose aux émanations calorifiques , doivent être considérés comme les substances les moins convenables à employer pour réfléchir la chaleur. »

» Les substances qui m'ont paru jusques ici les meilleures sous ce point de vue , sont le grès (*fire stone*) & les briques & le mortier ordinaires. Ces matières sont heureusement à très-bon marché , & quant à leur mérite com-

paratif , je fais à peine à laquelle on devrait donner la préférence. »

• Lorsqu'on emploie les briques , on devrait les recouvrir d'une couche mince de plâtre ou gypse , qu'il faudroit passer en blanc lorsqu'elle est bien sèche : lorsqu'on emploie le grès on devrait aussi le peindre en blanc ; il est très-convenable de conserver aussi blanches & aussi propres qu'il est possible , toutes les parties du foyer que la fumée ne noircit pas nécessairement. Comme le blanc réfléchit plus de chaleur , tout comme il réfléchit plus de lumière que les autres couleurs , il doit être toujours employé de préférence pour l'intérieur des cheminées , & le noir surtout doit en être exclus. »

• Je sens combien l'opinion que je viens d'avancer , sur la disconvenance de l'emploi du fer ou des métaux en général , dans la construction des foyers ouverts , diffère des idées généralement reçues à cet égard , & je fais que la raison qui m'engage à les exclure est celle-là même qu'on assigne d'ordinaire pour les employer ; savoir , qu'elles se réchauffent très-promptement ; mais je demande quel avantage dérive de cette propriété ? »

• J'en ai fait sentir l'inconvénient ; savoir , que la quantité de chaleur rayonnante est diminuée d'autant dans la chambre ; & il est facile de montrer que presque toute celle que le mè-

tal absorbe est finalement emportée dans le tuyau de la cheminée par l'air, qui se trouvant en contact avec le métal chaud en est raréfié d'autant, & s'élevant immédiatement, monte avec la fumée; & comme il ne s'établit jamais de courant d'air qui aille du foyer dans la chambre (1), on ne conçoit pas comment la chaleur, logée dans le métal d'un foyer ou d'une plaque de cheminée, & placée dans la cavité & sous le manteau de cette cheminée, peut contribuer efficacement à réchauffer la chambre. »

« On répondra, ce qui est vrai jusqu'à un certain point, que le métal échauffé fait rayonner la chaleur qu'il a acquise, même lorsqu'il n'est pas chaud jusqu'à devenir lumineux; mais comme on ne peut pas admettre non plus, que la chaleur absorbée par le métal & lancée ensuite en rayonnant du côté de la chambre, soit *augmentée* par cette opération; premièrement on n'y gagne rien, & secondement tout ce que l'air emporte par le tuyau de la cheminée, ainsi que je l'indiquois tout-à-l'heure, est une perte évidente. »

« Il y a cependant dans les cheminées des-

(1) Excepté dans les cheminées à la *Franklin* ou qui ont des tuyaux de chaleur, invention dont toutes les réflexions de notre auteur tendent à démontrer l'efficacité. (R)

tinées à brûler la houille, une partie essentielle, la grille, qu'on ne peut gueres faire d'autre matiere que de fer (1); mais il n'est point nécessaire d'y accumuler ce métal en aussi grande quantité qu'on le fait d'ordinaire, ce qui rend ces grillages non-seulement très-coûteux, mais essentiellement nuisibles à l'effet calorifique; s'il étoit nécessaire de diminuer la large ouverture d'une cheminée pour l'empêcher de fumer, il seroit beaucoup plus simple, plus économique & plus avantageux à tous égards, de faire cette opération avec du marbre, du grès & même avec des briques & du mortier, que d'y employer le fer qui, comme nous venons de le voir, réunit à-peu-près tous les titres de reprobation. »

Quant aux *registres* ou bascules qu'on emploie quelquefois, non-seulement ils sont absolument inutiles lorsque la gorge de la cheminée est construite convenablement & dans de bonnes dimensions, mais dans ce cas ils seroient vraiment nuisibles. S'ils ont un effet quelconque, c'est celui d'opposer leurs surfaces plates au

(1) Appelés il y a quelques années à modifier la construction du four d'une briquerie où l'on ne brûle que de la tourbe, nous imaginâmes de faire porter ce combustible sur un grillage construit en brique, en forme de voûte, & qui laisât passer la quantité d'air nécessaire à la combustion de la tourbe, qui en exige beaucoup. Ce procédé a parfaitement réussi. (R)

courant ascendant de la fumée , d'une maniere qui ne peut manquer d'embarrasser son mouvement. On verra bientôt que le passage de la fumée par la gorge de la cheminée , doit être facilité autant que possible , & si les registres ont servi quelquefois , c'est parce que le grand défaut des cheminées ordinaires gît dans les dimensions énormes de leur gorge ou de l'ouverture inférieure du tuyau , & que le rétrécissement qu'ont produit les registres a corrigé ce défaut , en quelque maniere. Mais : j'avance hardiment , qu'il n'est aucune cheminée ainsi corrigée , qui ne l'eût été mieux encore & avec une dépense infiniment moindre , par la modification que je recommande , & que je vais indiquer en détail dans le chapitre suivant. ,

Le Comte Rumford avant de donner des directions détaillées sur les changement à faire aux cheminées ordinaires , d'après ses principes , examine de plus près les détails de leur construction , & celui-là surtout duquel dépend , en quelque sorte , tous les autres , savoir , que leur tuyau en général , mais surtout la partie inférieure , dans le voisinage du manteau , celle que nous avons appelée la gorge , présente une ouverture beaucoup trop considérable. Il est probable qu'on lui a donné jusqu'à présent ces grandes proportions , pour laisser le passage au ramoneur , mais l'auteur montre comment on peut pratiquer ce passage sans

laisser à la gorge de la cheminée ces énormes dimensions, au moyen desquelles elle *avale*, en quelque sorte, tout l'air chaud d'une chambre, au lieu de laisser seulement un passage à la fumée & à la vapeur chaude qui s'élèvent du combustible, seul but auquel le canal devoit être destiné.

Indépendamment de cet inconvénient qu'entraîne une trop grande ouverture dans le bas du tuyau, le courant considérable de l'air chaud dont elle prive continuellement la chambre, doit être nécessairement remplacé, d'après les lois de l'équilibre des fluides, par un courant d'air du dehors qui apporte avec lui sa froide température; ce courant arrive ou par les portes & les fenêtres si elles joignent mal, ou si elles joignent bien, l'air descend par la cheminée elle-même, en se faisant place à côté du courant de la fumée qui monte, & en le refoulant par intervalles; autre inconvénient très-gravé; au lieu qu'en réduisant l'ascension de l'air par le tuyau au strict nécessaire, outre les autres avantages que ce rétrécissement procure, on réduit proportionnellement l'introduction de l'air froid qui vient prendre la place de celui qu'enlève la cheminée.

Un autre défaut des cheminées ordinaires, sous le rapport de la réflexion de la chaleur dans la chambre qu'elles ont à réchauffer, c'est la disposition des parois latérales de la partie

de la cheminée qui est sous le manteau & visible aux personnes assises autour du feu. Ces parois sont disposées à angles droits, ou d'équerre avec la plaque de la cheminée; il arrive delà que la chaleur rayonnante produite par le combustible, est simplement réfléchie de l'une à l'autre de ces parois, & réchauffe uniquement l'air intermédiaire; cet air s'élève incontinent dans le tuyau de la cheminée, non-seulement sans profit pour la chambre, mais au détriment de sa température par le *tirage* proportionné d'air froid qui résulte de cet effet calorifique particulier, dans un lieu où il est déplacé. L'auteur ne nous paroît pas avoir désigné cette dernière conséquence, qui accroît à nos yeux l'inconvénient de la disposition parallèle des parois latérales de la cheminée.

Enfin, on se rappelle que pour que la chaleur rayonnante dans la chambre fût la plus considérable possible, & qu'en même temps le tuyau de la cheminée fût rétréci dans ses dimensions, l'auteur suggéroit d'avancer le foyer du côté de la chambre. Toutes ces diverses indications d'une saine théorie sont mises en pratique dans la construction dont nous allons donner le détail.

Au lieu de disposer les côtés A C, B D, fig. 1, parallèlement entr'eux & perpendiculaires au dos ou à la plaque de la cheminée, il trouve, après mur examen, qu'ils doivent

former avec cette plaque un angle d'environ 135 degrés, soit un angle droit & demi.

Un premier effet de cette disposition est de réduire la plaque *ik*, fig. 3., environ au tiers de la largeur primitive du fond de la cheminée, ou de celle que conserve encore sa partie antérieure *ab*, à laquelle on ne change rien. On comprend facilement qu'à raison de l'obliquité des parois *ai* & *bk*, la chaleur dégagée par la combustion est réfléchiée toute entière, (la portion du moins qui frappe ces parois,) en avant dans la chambre. La simple inspection des figure 1 & 3 doit donner une idée nette de ce premier changement & de son effet.

Pour bien concevoir un autre changement essentiel, il faut, à l'aide des figures, attacher aux mots techniques dont se sert notre auteur un sens bien précis & bien déterminé. Suivons le pas à pas dans ses développemens.

« Par la *gorge* d'une cheminée, j'entens, dit-il, la partie inférieure de son canal, là où il arrive à la partie ouverte sur le devant. Cette gorge se trouve ordinairement environ un pied au-dessus du niveau inférieur de la tablette ou du manteau (la *lande* en terme d'architecte); quelquefois elle est un peu plus étroite que le reste du canal, d'autrefois elle a les mêmes dimensions. »

» La fig. 5 montre la section d'une cheminée ordinaire dans laquelle *de* est la gorge. »

» La fig. 6 est la section de la même cheminée corrigée & perfectionnée ; *d i* représente la gorge réduite. »

» La *face* de la cheminée est cette partie qui est immédiatement derrière le manteau ; c'est la paroi qui forme l'entrée du canal en dedans , du côté de la chambre , elle est vis-à-vis la partie supérieure de la plaque & lui est parallèle ; en un mot on peut la considérer comme le derrière du manteau lui-même. Elle est désignée par la lettre *d* dans les figures 5 & 6. La *largeur* de la gorge de la cheminée *d e* fig. 5 & *d i* fig. 6 est prise de la face du dos de la cheminée , & sa *longueur* se mesure à angles droits de la largeur , ou parallèlement au manteau *a* , fig. 5 & 6. »

» Maintenant que ces termes sont bien entendus , il peut être utile d'abandonner pour un moment les figures pour donner telles observations générales & pratiques qui peuvent être comprises sans leur secours ; car si l'on peut s'en passer & concevoir cependant assez bien , on éprouve ensuite une grande facilité lorsqu'on les appelle à son aide. »

» Il est évident qu'en portant en avant la plaque de la cheminée ; on porte en même temps du côté de la chambre le foyer du combustible , & qu'on rétrécit la gorge de la cheminée , deux opérations dont on a fait sentir la convenance ; mais la question est de savoir

de *combien* on peut avancer cette plaque ? — La réponse est courte , & facile à comprendre. — Avancez-la , autant qu'il est possible de le faire , sans trop diminuer le passage qu'il faut laisser à la fumée. Or comme ce passage soit la *gorge* de la cheminée doit , d'après les motifs précédemment développés , se trouver verticalement au-dessus du feu , il est évident que la plaque elle-même doit toujours être posée d'aplomb ; lors donc qu'il s'agit de déterminer la nouvelle position de la plaque , il suffit d'établir quelle doit être la *largeur* de la gorge ou l'espace compris entre le lieu où le canal perpendiculaire de la cheminée commence , & la face de la plaque prolongée verticalement jusqu'à la même hauteur. »

» Dans le cours de mes nombreuses expériences sur les cheminées je me suis donné beaucoup de peine pour déterminer la largeur la plus convenable à laisser à ce passage & j'ai trouvé que lorsque sa longueur est dans les dimensions ordinaires , la largeur la plus convenable est seulement de *quatre pouces* ; trois pouces pourroient suffire souvent , surtout lorsque le foyer est petit & la cheminée bonne & bien située d'ailleurs ; mais comme il est toujours très-important de prévenir ces bouffées accidentelles de fumée qui entrent fréquemment dans la chambre lorsque les domestiques peu soigneux mettent à la fois une trop grande quantité de *houille* ,

houille, & comme j'ai remarqué que ces accidens étoient plus fréquens lorsque les gorges des cheminées étoient très-étroites, j'ai finalement trouvé que tout bien considéré, & les avantages & les inconvéniens balancés de part & d'autre, *quatre pouces* sont la meilleure largeur à donner à la gorge d'une cheminée; & cela indifféremment soit qu'on y brûle du bois, de la houille, ou de la tourbe, ou tel autre combustible qu'on emploie à feu ouvert ».

» Dans les cheminées destinées à chauffer de très-grandes pieces & dans lesquelles on fait un grand feu, on peut si l'on veut donner à la gorge quatre pouces & demi & jusques à cinq de large; mais j'ai vu des cheminées de cette espee réussir très-bien avec une gorge de quatre pouces de largeur seulement ».

» On peut trouver extraordinaire au premier apperçu que des cheminées de dimensions très-variées comportent toutes une gorge de même largeur; mais l'étonnement cesse lorsqu'on considère que la *capacité* de la gorge d'une cheminée ne dépend pas de sa largeur seulement, mais de ses deux dimensions prises ensemble; & que dans les grandes cheminées la longueur de l'ouverture, plus considérable que dans les petites fait la compensation nécessaire.

» Ceci nous conduit à considérer un autre point important, c'est la largeur à laisser à la

plaque. Dans les cheminées ordinaires la largeur du fond est la même que celle de l'entrée. Nous avons indiqué plus haut les vices de cette construction ; il en est un encore à signaler , ce sont les tourbillons de vent qui s'excitent quelquefois dans les deux coins & qui chassent la fumée dans la chambre. Tous ces inconvéniens disparaissent entièrement en diminuant la largeur de la plaque , & la dimension la plus convenable à lui donner , dans la plupart des cas , est *d'un tiers* de la largeur du devant de la cheminée. Il ne fera pas toujours possible d'adhérer strictement à ces proportions ; il faudra quelquefois par exemple ajuster la plaque à une grille qu'on a déjà & qui dispense d'en acheter une neuve ; dans ces cas , une petite déviation de la règle générale fera sans conséquence ; on fera cependant mieux de s'y conformer toutes les fois que la chose sera possible.

» Supposons une cheminée destinée à chauffer une chambre de la grandeur moyenne ; l'épaisseur de la paroi antérieure en y comprenant la saillie de la tablette , sera d'environ neuf pouces ; j'en ajouterois quatre pour la largeur de la gorge ; ce seroit treize pouces de profondeur totale mesurée sur le foyer depuis la perpendiculaire du front de la tablette jusqu'à la plaque. Dans ce cas , treize pouces seroient aussi une bonne largeur pour la plaque ,

& trois fois treize, ou trente neuf pouces, pour la largeur totale du front de la cheminée; les côtés auroient alors une inclinaison de 135 degrés, qui est la meilleure pour réfléchir la chaleur dans la chambre ».

» Mettons ensuite que lorsqu'il s'agira de réparer cette cheminée à la manière que j'indique, on ait une grille qu'on voudroit y placer & qui force à donner 16 pouces de largeur à la plaque; alors je me contenterois d'altérer cette seule dimension sans rien changer au reste; les côtés seroient moins inclinés, & d'une moindre étendue, & cet inconvénient ne seroit pas comparable à celui qu'entraîneroit un changement total dans les dimensions, pour amener aux proportions que j'ai désignées comme étant les meilleures.

» Pour éclaircir plus complètement cette partie du sujet, supposons encore un cas, celui où la cheminée qu'il est question de réparer, est trop large ou trop étroite pour que les différentes parties du foyer puissent avoir leurs dimensions proportionnées. L'essentiel dans ce cas, seroit de déterminer la profondeur du foyer & la largeur de la plaque, sans s'embarraffer de la largeur totale du front de la cheminée: lorsque cela sera fait, si cette largeur n'excédoit que de deux ou trois pouces celle qui seroit nécessaire pour que les montans latéraux fissent avec la plaque l'angle conve-

nable, il vaudroit mieux n'y rien changer & augmenter un peu l'angle que doivent faire les montans avec la plaque; mais si le front de la cheminée est trop large, de plus de trois pouces, il faudra le rétrécir convenablement avec des briques ou du grès ».

» Lorsque la largeur du front de la cheminée est très-considérable, comparée à la profondeur du foyer & à la largeur de la plaque, les montans latéraux devenant alors très-obliques & le foyer très-peu profond, tout mouvement brusque de l'air en avant de la cheminée, (comme par exemple celui qu'occasionnent les jupes d'une femme qui passe rapidement devant le feu) causeroit aux environs du foyer, des tourbillons qui amèneraient dans la chambre des bouffées de fumée ».

» Si au contraire l'ouverture du front de la cheminée étoit trop étroite, ce qui cependant arrive très-rarement; il conviendra en général de n'y rien changer & d'y accommoder les montans plutôt que d'essayer d'augmenter sa largeur, ce qui donneroit beaucoup de peine, & occasionneroit probablement une dépense considérable ».

» Il est évident d'après tout ce qu'on vient de dire, que les points essentiels, ceux auxquels on doit donner une attention particulière en modifiant les cheminées d'après les principes recommandés dans cet Essai, sont de porter

la plaque en avant d'une quantité suffisante, & de lui donner la largeur convenable ».

» Mais il est temps de prévenir une objection que feront sans doute les lecteurs : il faut pourvoir à ce que le ramoneur puisse entrer dans la cheminée. — Voici comment on s'y prend pour cela. En élevant le massif qui garnit la partie postérieure de la cheminée, lorsque ce massif, ou petit mur, (qui n'a jamais plus d'épaisseur, que la largeur d'une brique) est arrivé à une hauteur telle, que son sommet n'est plus distant que de dix à onze pouces de l'intérieur du manteau, ou de la gorge de la cheminée, on commence alors à pratiquer une ouverture ou une espèce de porte, de onze à douze pouces de large, dans le milieu de la plaque, & on la continue jusques au haut, ce qui d'après la hauteur à laquelle on élève ordinairement ce petit mur, donne à l'ouverture douze ou quatorze pouces de haut, espace très-suffisant pour donner passage au ramoneur. Lorsque tout est à-peu-près achevé, on ferme cette ouverture avec quelques briques, par une tuile faite exprès, ou par une plaque de grès qui entre juste sans mortier dans une battue ménagée en élevant le mur de briques. Chaque fois qu'on veut faire ramoner, on ôte cette plaque, ou l'on défait le petit mur postiche qui bouchoit l'ouverture, & après l'opération on la referme de la même

maniere. La figure 6 donne une idée claire de cette disposition , & je puis la recommander d'après mon expérience , comme très-praticable , & répondant parfaitement au but auquel elle est destinée ».

» J'ai observé plus haut que le petit mur à élever pour rapprocher la plaque en avant ne doit jamais être plus épais qu'une brique ordinaire n'a de largeur ; j'en dis autant de l'épaisseur à donner aux côtés soit montans latéraux de la cheminée ; ou si on les construit en pierre , un pouce & trois quarts ou deux pouces d'épaisseur seront suffisans. Il faut avoir attention en bâtitant ces petits murs , d'unir exactement les montans au dos de la cheminée ».

De quelque matiere qu'on construise la nouvelle plaque & les montans , il faut remplir l'espace renfermé entre ces pieces & l'ancienne plaque , & les anciens montans de la cheminée , pour donner plus de solidité à l'ensemble. On peut faire ce remplissage avec du moëllon ou des fragmens de briques & de pierres pourvu qu'on y place de temps en temps un lit de briques & de mortier pour maintenir le tout ; mais il est surtout nécessaire de terminer ce massif à sa partie supérieure , là où il arrive dans la cheminée , par un lit horizontal de briques jointes avec du mortier. Ce lit est de niveau avec le haut de la petite porte pratiquée pour l'entrée du ramoneur ».

» Il résulte de la construction qu'on vient d'indiquer en détail, que là où la partie ouverte de la cheminée se termine, & où elle arrive au canal proprement dit, *là*, dis-je, les trois murs qui forment les deux montans latéraux & la plaque de la cheminée, se terminent tous trois par une surface horizontale. — Il est très-important que cela soit ainsi; car si on les terminoit de manière que le bas du canal offrit un vuide en forme de pyramide renversée, ou de trompette, cette disposition faciliteroit l'accès des bouffées de vent qui descendent quelquefois dans le canal, & qui chasseroient la fumée dans la chambre. Mais quand le haut de l'embouchure de la cheminée se termine brusquement, & que les petits murs qu'on a bâtis présentent en haut une surface horizontale, il est beaucoup plus difficile au vent qui descend d'en haut, de trouver, & de forcer son chemin par le passage étroit qui se présente & auquel aucune inclinaison ne conduit ».

» Comme les deux montans latéraux, présentent chacun une surface oblique au front de la cheminée, & qu'ils sont parfaitement verticaux & plans, depuis le foyer jusqu'à la gorge de la cheminée où ils se terminent, il est évident qu'une section horizontale de cette gorge ne représenteroit pas un rectangle ou carré long, mais cette irrégularité est de peu d'importance, & il ne faut point essayer en

tordant pour ainsi dire les montans ou en les disposant en forme de volute, d'amener la section dont je parle, à la figure rectangulaire, toutes les faillies, courbures, excavations, &c, qu'on pratique dans les montans d'une cheminée, ne manquent jamais de produire des tourbillons & des reflets dans le mouvement de l'air qui y passe continuellement lorsque le feu est allumé; & ces courans irréguliers dérangent le feu ou l'ascension de la fumée, ou l'un & l'autre; & ils chassent quelquefois la fumée dans la chambre: la forme circulaire, ou d'une portion de cylindre concave est aussi disconvenable dans ces montans ».

» Par la même raison, c'est-à-dire pour prévenir les reflets, la partie antérieure de la gorge de la cheminée doit être rendue régulière & sans aucune aspérité; on peut à cet effet la garnir d'une couche de plâtre qu'on rendra plus épais ou plus mince selon qu'il est nécessaire d'amener la surface à la forme convenable ».

» Cette forme de la partie antérieure est plus essentielle qu'on ne le pense communément, & on doit lui donner une attention particulière. La pire de toutes les dispositions est celle d'un plan vertical, & la plus mauvaise après celle-ci est celle d'un plan incliné; l'une & l'autre conduisent le courant de l'air chaud, qui malgré toutes les précautions vient de la

chambre à la cheminée, à rencontrer le courant ascendant de la fumée qui s'élève du feu, d'une manière très-propre à retarder cette ascension, & quelquefois à l'arrêter tout-à-fait. Le plan incliné formé par un régître plat ou bascule placé dans l'intérieur de la gorge produit souvent les mêmes effets, & c'est-là une des raisons qui m'a détourné de l'usage des régîtres. »

» Il faut donc faire enforte que le courant d'air qui arrive de la chambre change *graduellement* de direction de bas en haut. Il se joindra ainsi *tranquillement* avec le courant ascendant de la fumée, & ne tendra point à le déranger ou à le repousser dans la chambre; ceci s'obtient avec la plus grande facilité en arrondissant la partie antérieure de la gorge au lieu de la laisser plate ou hérissée d'inégalités. »

« Je n'ai point donné jusqu'ici de directions précises sur la hauteur jusqu'à laquelle il faut élever la nouvelle plaque & les nouveaux montans de la cheminée. Cette hauteur ne dépend pas seulement de celle de la cheminée, mais encore, & plus particulièrement, de la hauteur de la gorge ou de l'endroit où commence le conduit vertical. Le massif doit être amené quelques pouces (cinq ou six par exemple) plus haut que cet endroit; il faut aller jusques là pour que la gorge ait la forme convenable, mais il n'y auroit rien à gagner, je le crois, à l'élever plus haut. »

» Quant au remplissage en moëllons dont j'ai parlé ci-devant , il ne doit pas comprendre l'espace derriere le petit mur de briques seches qui ferme la porte destinee au ramoneur. Cet espace doit demeurer vuide , car sans cela , lorsqu'on auroit enlevé ce petit mur , qui n'a pas plus de deux pouces d'épais , il n'y auroit pas encore assez de place pour le passage du ramoneur. »

» La meilleure maniere de former cette porte , est de commencer par mettre en place la piece de grès ou la grande brique destinée à la fermer , & de bâtir contre , de part & d'autre , en évitant de mettre du mortier en contact avec elle pour qu'elle puisse plus aisément s'enlever au besoin. On fait une battue pour la retenir par derriere , au moyen de quelques morceaux de tuiles qui font un peu de saillie , mais pas trop , pour ne pas diminuer trop sensiblement l'ouverture & ne pas les exposer à être arrachés par le ramoneur à son passage. Il va sans dire que cette porte doit s'élever jusqu'au niveau de la partie supérieure du massif qui l'environne de trois côtés. »

Nous avons cru qu'en suivant pas à pas notre auteur dans tous les détails qui précèdent , nous respecterions mieux son intention principale , celle d'écrire pour les personnes qui n'ayant pas eu l'occasion de s'appliquer à des recherches abstraites de physique , éprou-

vent quelque difficulté à saisir des idées neuves pour elles. « Je souhaite, dit le Comte Rumford, que mes lecteurs ne soient pas plus fatigués à me suivre que je ne le suis à leur frayer la route. »

Il examine pour le cas particulier des cheminées où l'on brûle du charbon de pierre, quelle est la meilleure construction de la grille destinée à le contenir, & se décide en faveur de celle qui est la plus simple & la moins coûteuse; « dans le choix d'une grille comme dans toute autre chose, dit-il, la beauté & l'élégance peuvent s'allier avec la plus parfaite simplicité. »

» Comme la plupart des grilles ordinaires sont trop grandes pour s'adapter aux dimensions prescrites, il faut les diminuer en les garnissant en dedans avec des plaques de grès, qui sont alors partie des côtés & de la plaque de la nouvelle cheminée. On prendra garde de ne pas les rendre aussi trop étroites; les meilleures dimensions pour des chambres de grandeur moyenne, sont de six à huit pouces de largeur, & leur longueur peut varier selon que la chambre est plus ou moins difficile à réchauffer. Si on ne leur laisse que cinq pouces de large, il est difficile d'empêcher que le feu ne s'éteigne; il s'éteint par la même raison qu'un charbon ardent qui tombe hors de la grille sur le foyer s'éteint aussi, c'est parce

qu'il est trop refroidi par l'atmosphère environnante. Il est important de reconnoître la cause qui produit cet effet , parce qu'elle indique les moyens de le prévenir. »

» Lorsque la partie postérieure de la grille n'est pas verticale , mais s'incline en arrière , on la garnit en dedans d'une pièce de grès , taillée en forme de coin , dont la base est en haut , afin de rendre verticale la face du côté du feu. Si la grille est trop étroite pour admettre l'insertion de cette pièce , il faut enlever toute la face postérieure de la grille & lui substituer la nouvelle plaque de la cheminée.

Lorsqu'on voudra qu'il n'y ait place dans la grille que pour un très-petit feu , il sera mieux de tailler les pièces de grès avec lesquelles on veut la rétrécir , tellement que le vuide destiné au combustible représente la moitié d'un hémisphère creux dont les deux sections demi-circulaires sont , l'une supérieure pour recevoir le combustible , l'autre antérieure , verticale , & contre laquelle est appliquée la grille. Alors le charbon étant allumé dans un espace étroit , & environné de toutes parts , excepté dessus & devant , par du grès (substance très-propre à retenir la chaleur) le feu en est plus concentré , & l'air froid de l'atmosphère se trouvant plus distant , on pourra brûler une plus petite quantité de combustible qu'il ne seroit possible de le faire dans une grille où l'air au-

roit accès de toutes parts, & où le fer en contact avec le combustible lui enleveroit sa chaleur beaucoup plus efficacement que ne le fait le grès.

L'auteur en supposant que les particuliers qui voudroit faire ajuster leurs cheminées, d'après ses indications, seront souvent dans le cas d'être leurs propres architectes, & de diriger eux-mêmes le travail d'un simple manœuvre, explique en détail la manière dont on devra s'y prendre. La voici,

« S'il y a une grille dans la cheminée qu'il s'agit de changer, le mieux est de commencer par l'enlever; puis on nettoiera bien le foyer. »

» Supposons que la figure 1 représente le plan du foyer. A B sera son ouverture sur le devant, ou la face. A C, & B D seront les côtés ou montans, & C D le dos ou la plaque. La fig. 2 représente l'élévation de ce même foyer. »

» Tracez d'abord, avec de la craie ou du crayon, une ligne droite sur le foyer, tiré du pied d'un jambage à l'autre; c'est la ligne pointillée A B, fig. 3. Au milieu de cette ligne élevez une perpendiculaire *c d*, qui arrive au milieu *d* de la plaque. »

» On se placera alors debout dans la cheminée, le dos contre la plaque. On tiendra un fil à plomb appliqué contre le milieu de la face antérieure de la gorge de la cheminée, en

d, fig. 5, là où le canal s'éleve verticalement. On disposera ce fil de façon qu'il tombe sur la ligne *cd* tracée sur le foyer ; & un aide marquera le point précis où le plomb arrive sur cette ligne, comme en *e*. »

» On sortira alors de la cheminée ; on mesurera quatre pouces (anglais soit 3 p. 9 lign. de France) sur la ligne *cd*, de *e* vers *d* ; & le point *f*, où se terminent ces quatre pouces sera marqué avec de la craie ; c'est là où doit arriver la face de la nouvelle plaque. »

» Par le point *f*, on mènera la ligne *gh* parallèle à *AB*, & cette ligne *gh* sera la direction ou l'emplacement précis de la face antérieure de la nouvelle plaque. La ligne *cf* indiquera la profondeur du nouveau foyer, & s'il arrivoit que *cf* fût égal au tiers, à-peu-près, de la ligne *AB*, & si l'on peut accommoder la grille au foyer au lieu d'ajuster le foyer à la grille, dans ce cas, on portera la moitié de la longueur de la ligne *cf*, depuis le point *f* d'un côté jusqu'en *k*, & de l'autre jusques en *i*, & la ligne *ik*, donnera la longueur de la plaque. »

» Dans tous les cas où la largeur du front *AB* n'est pas plus grande, ou n'excede pas de plus de trois pouces, le triple de la nouvelle plaque *ik*, on peut ne rien changer, à cette ouverture & tirer de *i* en *A* & de *k* en *B* des lignes qui désigneront la largeur & l'inclinaison.

fon des nouveaux montans. Mais si l'ouverture antérieure est plus grande, il faut la réduire comme suit : »

» De *c*, milieu de la ligne *AB*, on prendra *ca* & *cb* égales à une fois & demie la largeur de la plaque *ik*, & on mènera des lignes de *i* en *a*, & de *k* en *b*; elles indiquent la direction des montans. »

» Cela fait, il ne reste qu'à bâtir sur ce tracé, en laissant vuide ce qui se trouve en dedans; & si la cheminée est destinée à la houille on placera la grille d'après les directions données plus haut. Lorsqu'on a réduit la largeur totale de la cheminée, on amène les montans *a A* & *b B* à fleur des jambages déjà existans; & toutes les fois que la largeur du front aura été diminuée, il sera mieux, par bien des raisons, d'en abaisser proportionnellement la hauteur ou l'ouverture. »

» La fig. 4 est une cheminée vue de face, après qu'elle a subi les changemens indiqués. On peut voir, en la comparant avec la fig. 2, comment on a diminué l'ouverture du front. Dans la fig. 4, la partie inférieure de la porte du ramoneur est indiquée par une ligne pointillée. La porte elle-même est représentée fermée. »

Après ces directions générales, l'auteur examine les cas particuliers où l'on est forcé par certaines circonstances de modifier les proportions indiquées.

» Quelle que soit l'espèce de combustible : dit-il, je crois que la forme du foyer la plus parfaite est celle dans laquelle la *largeur de la plaque* est égale à la *profondeur du foyer* (prise de la ligne qui va d'un jambage à l'autre) & dans laquelle l'ouverture du front est égale *au triple de cette profondeur* ou de la largeur de la plaque ».

» Mais si la cheminée est destinée à brûler du bois sur des chenets de fer, il faudra quelque fois accommoder la largeur de la plaque à la longueur du bois, & dans ce cas il faudra aussi modifier l'inclinaison des montans ».

» Il y a des cheminées dans lesquelles l'épaisseur du manteau prise depuis la gorge jusqu'en avant de la tablette, est si peu considérable que cette épaisseur ajoutée aux quatre pouces d'ouverture du canal ne feroient pas une profondeur de foyer suffisante. même pour y brûler de la houille. Dans ces cas, j'augmenterois la profondeur du foyer jusqu'à 12 ou 13 pouces ; & élevant la plaque verticale jusqu'au niveau du sommet du combustible (bois ou charbon) je ramènerois ensuite par une douce inclinaison cette même plaque en avant, de quatre à cinq pouces, jusqu'à ce qu'elle se trouve dans la position convenable au rétrécissement prescrit pour le canal. Il faut que ce plan incliné soit terminé huit à dix pouces au-dessus du feu, sans quoi il est à craindre qu'il ne fasse fumer la cheminée ; mais lorsqu'il est très-près
du

du feu, la chaleur donne au courant ascendant de la fumée la vitesse nécessaire pour lui faire surmonter l'obstacle que cette pente oppose à son ascension directe..»

Ici l'auteur raconte dans une note, qu'il fut surpris de voir qu'une cheminée qu'il avoit fait disposer de cette manière, réchauffoit mieux la chambre qu'aucune autre. Il en trouve la cause dans l'action de la flamme du combustible contre ce plan incliné en avant, qui se trouvoit ainsi promptement & fortement chauffé, & lançoit dans la chambre beaucoup plus de chaleur rayonnante qu'une plaque verticale ordinaire. Il conjecture aussi que la chaleur, combinée dans la fumée & les vapeurs, peut ainsi, au moins en partie, les abandonner par l'effet du choc contre le plan incliné, & se convertir là en chaleur rayonnante, au profit de la chambre; il annonce qu'il s'est occupé de recherches d'après ces idées, & qu'il a fait construire des foyers en fer & en terre cuite sur un principe entièrement nouveau, & qui les rend à la fois commodes, élégans & très-économiques. Il se propose d'en publier bientôt la description accompagnée de figures. — Revenons au sujet.

Les fig. 7, 8, & 9 montrent le plan, l'élévation, & la section d'un foyer construit ou modifié sur ce principe. L'épaisseur du front de la cheminée en *a* fig. 9, n'étant que de qua-

Sciences & Arts, Vol. 3. N°. 3. Novembre 1796. S

tre pouces, si l'on en ajoute quatre pour le vuide du canal, la profondeur *bc* du foyer ne seroit que de 8 pouces, ce qui ne seroit pas suffisant : on a donc fait une niche *c & e* dans la partie postérieure, pour recevoir la grille; elle a six pouces de profondeur au centre, 13 pouces de large (c'est la largeur de la grille) & 23 pouces de haut. Elle se termine en haut par un arc, demi-circulaire, qui s'élève dans la partie la plus haute, de sept pouces au-dessus du sommet de la grille. La porte du ramoneur, qui commence précisément au haut de la niche, se voit distinctement dans les fig. 8 & 9. L'espace marqué *g*, fig. 9, derrière cette porte, peut, ou se remplir avec des briques sans mortier, ou bien demeurer vuide. La manière dont la plaque de grès, fig. 9, logée sous le manteau de la cheminée pour en diminuer la hauteur, est arrondie en dedans pour donner une bonne direction à la fumée à son arrivée dans la gorge, est clairement exprimée dans la figure. »

» Le plan, fig. 7; & l'élévation, fig. 8, montrent de combien la largeur du front de la cheminée est diminuée, & comment les montans du nouveau foyer sont disposés. »

» La figure 10 est destinée à montrer la manière d'éviter un défaut dans lequel j'ai vu que la plupart des ouvriers tomboient facilement. Dans les cheminées telles que celle-ci, où les jambages *A & B* s'avancent beaucoup

dans la chambre, & où le bord du plateau de marbre *o* qui forme le montant latéral n'arrive pas à fleur du jambage, les ouvriers, en disposant les nouveaux montans, sont très-enclins à les placer, non dans la ligne *c A*, comme ils devroient le faire, mais dans la ligne *c o*, ce qui est une grande faute. Les montans de la cheminée ne doivent jamais se terminer en arriere du front des jambages, quelqu'avancés que ceux-ci soyent dans la chambre, mais il n'est pas absolument nécessaire que ces montans s'ajustent exactement à l'angle interne des jambages, ou qu'ils soyent continués du point *c* jusqu'au front en *A*; ils peuvent finir en *a* & *b* & on peut laisser de petits coins *A*, *o*, *a*, pour placer la pèle, les pincettes, &c.

» Si les nouveaux montans arrivoient nécessairement jusqu'au bord *o* des anciens, leur obliquité seroit pour l'ordinaire trop grande; ou l'angle *d c o* excéderoit 135 degrés, ce qui ne doit jamais être, du moins à très-peu de degrés près; il n'y aura pas de grands inconvéniens à rendre cette obliquité moindre, mais il y en auroit beaucoup à la faire plus grande. J'ai dû prévenir spécialement les propriétaires sur cette disposition dans les ouvriers.

» La fig. 11 montre comment la largeur & l'obliquité des montans d'une cheminée doit s'accommoder à la largeur de la plaque, aux dimensions du front de la cheminée, & à la

profondeur du foyer, lorsque la largeur du front est moindre que trois fois la largeur de la plaque. »

» Comme tous ceux qui seront occupés de cette réparation ne sauront peut-être pas comment s'y prendre pour tracer un angle d'un certain nombre de degrés, ou n'auront pas sous la main les instrumens nécessaires pour le faire, je vais montrer la manière d'en construire un qui sera très-utile pour tracer l'ouvrage aux maçons. »

» Tracez sur une planche d'environ 18 pouces de large & 4 pieds de long ou sur une table ordinaire, trois quarrés égaux A, B, C, fig. 12, de 12 à 14 pouces de côté, placés contigus les uns aux autres, & sur une même ligne. De l'angle *c* du quarré central B, tirez une diagonale au travers du quarré A jusques à son angle opposé *f*, & l'angle formé par les lignes *dc* & *cf* fera de 135 degrés; c'est celui que nous avons prescrit entre les montans & la plaque. On pourra faire un échantillon de cet angle avec des regles minces de bois dur; & ce petit instrument sera très-commode pour tracer sur le foyer la position des montans. »

» Comme les cheminées qui ont de la disposition à fumer exigent que les montans y foyent placés moins obliquement relativement à la plaque, que dans celles qui n'ont pas ce défaut, il sera bon d'avoir trois ou quatre de

ces petits instrumens montés sur différens angles. L'un N°. 1 fera celui qu'on employe lorsque rien ne gêne ; pour donner la disposition la plus convenable ; N°. 2 fera formé pour un plus petit angle *dce* & un autre N°. 3 pour les cheminées très-disposées à fumer ; aura son angle *dci* encore plus petit. On peut aussi avoir une fausse équerre avec un arc gradué , qui donne seule tous les différens degrés d'obliquité qu'on peut être dans le cas d'admettre. »

» Les ouvriers sont aussi très-enclins à négliger d'élever à la hauteur convenable le massif des montans & de la plaque ; sans doute par la difficulté qu'ils éprouvent à travailler lorsque le canal de la cheminée est ainsi réduit ; rappelons-nous qu'il faut que ce massif soit porté cinq à six pouces au-dessus de la gorge de la cheminée. Si l'ouvrier fait se prévaloir de l'ouverture laissée pour le ramoneur , il ne fera pas embarrassé à bien finir son ouvrage dans l'intérieur. — Il faudra bien prendre garde lorsqu'on met le fil à plomb pour déterminer sur le foyer la largeur du canal réduit , de le placer bien au sommet de la gorge , là où le tuyau de la cheminée commence à monter verticalement , sans quoi si on le plaçoit quelque part dans la courbure antérieure de la gorge , on se trouveroit avoir un canal trop étroit lorsque le massif seroit élevé. »

» Quelquefois , très-souvent même , le sommet de la gorge se trouve fort loin du feu , comme dans les fig. 13 & 14 où *d* indique ce sommet. Il faut alors l'amener plus bas , sans quoi la cheminée est très-sujette à fumer. Voici comment on peut s'y prendre. »

» Lorsque cette trop grande hauteur est due à celle du manteau (voyez fig. 13), il faut la diminuer en jetant d'un jambage à l'autre un arc très-surbaiissé, ou très-plat, en maçonnerie; ou bien en faisant un petit mur de briques supporté par des barres de fer; ou enfin en plaçant là une traverse en pierre (h fig. 13). On remplit alors le vuide postérieur avec du plâtre de manière à continuer le canal vertical de la cheminée, & l'on arrondit le bas pour former la gorge. On a bâti ainsi dans le fait un nouveau manteau. La fig. 13 représente la section d'une cheminée dont on a rabaiissé la gorge selon la méthode qu'on vient de décrire; dans cette figure comme dans toutes les autres, on a distingué les anciennes parties d'avec les nouvelles par la manière dont elles sont ombrées. Les anciennes le sont par des lignes en diagonale, & les nouvelles par des lignes verticales; les additions faites en plâtre sont désignées par des pointillemens. »

» Si la trop grande hauteur de la gorge provient, non de celle du manteau, mais de la largeur excessive de cette gorge même, (ce qui

arrive rarement) on y remédie en garnissant la partie inférieure avec une couche épaisse de plâtre, soutenue, si cela est nécessaire, par des cloux ou des croffes plantées en-dedans du manteau. On arrondit ensuite convenablement la gorge. Voyez fig. 14.

Ajoutons à tous ces détails de construction, dans lesquels l'auteur nous paroît avoir prévu toutes les difficultés & s'être mis à la portée de tout le monde, quelques éclaircissemens que nous trouvons épars dans son mémoire.

» La seule plainte, dit-il, que j'aye ouï articuler contre les changemens que je recommande, c'est qu'ils rendoient les chambres trop chaudes; mais le remède à cet inconvénient est si simple, si évident, que je crains de l'indiquer, de peur qu'on ne m'accuse d'insulter à l'entendement des personnes à qui il faudroit dire, qu'elles peuvent en diminuant le combustible se procurer précisément la température qui leur convient. »

La diminution considérable du tirage de la cheminée par l'effet de cette nouvelle construction, fait craindre à quelques personnes très-déliçates sur cet article, que l'air ne soit pas assez renouvelé. L'auteur rassure à cet égard; en citant les chambres à poêle d'Allemagne, dans lesquelles l'air se renouvelle encore bien moins, & qu'habite cependant une très-belle race d'hommes; il montre aussi comment en ouvrant

pendant une minute la porte & une fenêtre opposée, ou deux fenêtres l'une plus élevée que l'autre, on change presque en entier l'air d'une chambre sans cependant refroidir ses parois.

L'auteur insiste en terminant son Essai, sur la nécessité de donner au feu toute l'activité possible pour tirer d'un combustible donné le parti le plus avantageux : il recommande pour allumer les feux de charbon de pierre, des balles inflammables, composées de parties égales de houille, de charbon de bois, & de glaise ; les deux premiers ingrédients réduits en poudre fine, pâtris ensuite avec la glaise, & formés en boules de la grosseur d'un œuf. Ces balles bien sèches sont beaucoup préférables au bois pour allumer le feu. On peut les rendre extrêmement inflammables en les trempant dans une forte solution de nître & en les faisant sécher ensuite. —

On prépare en Flandres & dans divers lieux de l'Allemagne la houille pour la brûler à l'ordinaire, en la paitrissant, après l'avoir pulvérisée, avec de l'argile à poids égal, & en en formant des gâteaux qu'on fait bien sécher pour les brûler ensuite ; l'expérience démontre que la houille ainsi mêlée, non-seulement brûle plus long-temps, mais qu'elle donne plus de chaleur que lorsqu'on la brûle sans préparation. L'auteur explique assez naturellement ce fait en disant, que les parties terreuses environnées de toutes parts par la flamme

arrêtent une partie de la chaleur combinée qui s'échapperoit avec la flamme & les vapeurs , & que cette chaleur en s'attachant à l'argile jusqu'à la faire devenir rouge est changée en feu rayonnant & lancée dans la chambre ; il invite les Physiciens à faire sur ce sujet des expériences qui pourroient conduire à de très-heureux résultats sur l'épargne du combustible.

Il s'indigne, en quelque sorte, en voyant ce nuage noir & dense qui couvre presque constamment Londres & qui n'est que du charbon volatilisé, de la perte considérable qui a lieu par cette combustion imparfaite ; au grand détriment de la propreté & peut-être de la santé des habitans de la métropole.

Voici sa conclusion.

» Quoique l'épargne du combustible , qui résultera des perfectionnemens que je recommande dans cet Essai soit très-considérable , j'espère encore montrer dans un autre écrit qu'on peut pousser l'économie plus loin & retirer de plus grands avantages de l'introduction des nouveaux *foyers pour les cuisines* dont je donnerai la description. J'espère aussi montrer dans un Essai sur les *foyers des chaumières*, qui paroîtra dans peu, que sans difficulté , & sans aucun appareil dispendieux les habitans de ces demeures peuvent épargner au moins les *trois quarts* du combustible qu'ils employent à l'ordinaire pour cuire leurs mets & réchauffer leur habitation. »

EXPLICATION DES FIGURES.

Fig. I, plan d'une cheminée ordinaire.

A B, ouverture de la cheminée sur le devant.

C D, le dos ou la plaque de la cheminée.

A C & *B D*, les montans latéraux.

Fig. II, représente une cheminée ordinaire, vue de face.

Fig. III, montre comment on doit changer la cheminée représentée *fig. 1* pour la perfectionner.

A B est l'ouverture en front, *C D* la plaque, & *A C* & *B C* les montans, dans son état primitif.

a b est la nouvelle ouverture; *i k* la plaque, & *a i* & *b k* les montans nouveaux, *e* est le point où arrive sur le foyer le fil à plomb, appliqué contre la face intérieure & antérieure du tuyau de la cheminée. On fait *e f* de quatre pouces, & la face de la nouvelle plaque doit couper en *f* à angles droits la ligne *e f*. La nouvelle plaque & les montans sont représentés comme étant construits en brique, & l'espace entre la nouvelle construction & l'ancienne, comme étant rempli de moëllon.

Fig. IV, représente la cheminée *fig. 3* vue de front. On y découvre le bas de la porte du ramoneur, indiqué par une ligne pointillée.

Fig. V, donne la section d'une cheminée ordinaire avec partie de son canal. *a b* est l'ouverture en front, *b c* la profondeur du foyer, *d* la face de la cheminée, *d e* la gorge, & *d f*, *g e*, une partie du canal.

Fig. VI, est la section de la même cheminée après le changement. *k l* est la nouvelle plaque, *l i*, la porte en brique ou en grès qui ferme le passage du ramoneur; *d i*, la gorge de la cheminée rétrécie à quatre pouces; *a* le manteau & *h* la maçonnerie ajou-

ESSAI DU C. RUMFORD SUR LES CHEMINÉES. 271

tée pour diminuer la hauteur de l'ouverture en front.

N.B. Ces deux figures sont des sections de la même cheminée, représentée dans chacune des quatre figures précédentes.

Fig. VII, représente le plan d'un foyer dans lequel la grille est logée dans une niche, & où la largeur primitive *AB* du foyer est considérablement diminuée.

a b est l'ouverture en front, après le changement, & *d* le dos de la niche dans laquelle la grille est placée.

Fig. VIII, représente la même cheminée, vue de face après les changemens. On y voit la grille & la porte pour le ramoneur.

Fig. IX, est une section de la même cheminée. *e d e* est une section de la niche; *g* la porte du ramoneur fermée par une plaque de grès; *f* est la maçonnerie nouvelle sous le manteau, pour diminuer sa hauteur.

Fig. X, montre comment les montans doivent être disposés lorsque le front des montans *a* & *b* n'avance pas autant que le jambage *A* & *B* de la cheminée.

Fig. XI, montre comment on doit accommoder la largeur & l'obliquité des montans, à la largeur de la plaque, dans les cas où il est nécessaire de faire celle-ci très-large.

Fig. XII, indique la construction de l'instrument, soit fausse équerre, destiné à tracer l'ouvrage dans la réparation des cheminées.

Fig. XIII, montre la manière de rabaïsser le devant d'une cheminée lorsqu'il est trop élevé, au moyen d'une maçonnerie *b* & d'une garniture de plâtre. Celle-ci est pointillée dans la figure.

Fig. XIV, indique comment on peut faire la même opération par une simple garniture de plâtre.

DESCRIPTION de l'instrument appelé
DOUBLEUR D'ELECTRICITÉ.

(Voyez le N°. 14, T. II, p. 209).

LORSQUE nous avons fait connoître les résultats intéressans obtenus par Mr. READ avec l'appareil qu'il a appelé *doubleur d'électricité*, nous avons promis la description de cet instrument : nous venons remplir notre promesse.

La figure que nous avons fait graver d'après nature le représente vu en perspective. Ses dimensions sont arbitraires ; la hauteur totale de celui que nous avons sous les yeux, & qui a été construit en Angleterre est de dix pouces. Sa matière est du verre & du laiton, à l'exception des petites boules de moëlle de bureau qui forment l'électromètre, & des fils de lin très-fins qui suspendent ces boules.

A & C sont deux disques de laiton montés l'un & l'autre sur des piliers de verre M N ; leur bord circulaire est légèrement renflé d'un côté & bien arrondi, & toutes les parties postérieures saillantes de leur monture sont aussi formées en boule selon le principe généralement adopté pour empêcher la dissipation de l'électricité : il part de chacune des deux mon-

DESCRIPT. DU DOUBLEUR D'ELECTRICITÉ. 273
tures une branche de laiton doublement cou-
dée $x x z z$, & à chacune de ces branches en
 x & z sont suspendues deux petites boules
 b de moëlle de fureau; les fils de lin qui
les suspendent doivent être extrêmement fins,
& le mieux est de les effiler de l'écorce même
de la plante, & de les imbiber d'un peu de
colle-forte pour leur donner une certaine roi-
deur, & leur ôter toute disposition à se tordre
ou se croiser ensemble. C'est l'écartement de
ces boules qui est le signe de l'électricité.

O N est un axe de laiton qui tourne à fro-
tement libre : mais très-juste dans la pièce
quarrée Q; à l'une des extrémités de l'axe est
une boule creusée D, aussi de laiton, & la par-
tie N L de ce même axe est en verre solide
jusques à la manivelle L U, laquelle est en
laiton. Cet axe, outre son office particulier, qu'on
verra tout-à-l'heure, est assez prolongé du côté
de la manivelle pour servir de ce côté de con-
trepoids aux pièces qui lui appartiennent du
côté opposé.

La pièce $g b$ est une petite traverse cylin-
drique de laiton montée sur un anneau qui
entoure l'axe de la manivelle; cette traverse
est isolée à l'ordinaire, mais elle porte à cha-
cune de ses extrémités un fil de laiton flexible
qui se prolonge assez pour toucher en passant;
lorsqu'on fait tourner l'axe, les extrémités hor-
izontales x & z des branches de laiton qui des-
cendent des disques A & C,

Le disque B appartient à l'axe ON par le moyen du bras rt . Ce bras est en verre, monté en laiton à sa partie supérieure & inférieure, & ici la monture est encore terminée par une boule pour éviter toute dissipation d'électricité. On comprend d'après cette disposition, que le disque B est isolé; & lorsqu'on tourne la manivelle, il vient passer alternativement auprès des disques A & C, mais sans les toucher.

N est un petit bras de laiton, armé de même à son extrémité d'un fil de laiton flexible, il est destiné à toucher aussi dans certain période de la révolution de l'axe, les extrémités x & z des branches de laiton descendantes.

La pièce Q porte aussi un bras fd armé d'un fil de métal à son extrémité, ce fil touche le disque B lorsque ce disque dans sa révolution passe vers son extrémité.

On peut courber à volonté tous ces fils de métal, & les ajuster de manière, que lorsque le disque tournant B est précisément vis-à-vis du disque fixe A, ceux qui arment les extrémités de la traverse gh soient en contact avec les bras xz qui appartiennent aux deux disques fixes A & C. En même temps que le bras fd & le fil qui le termine, se trouvant en contact avec le disque tournant, B établit une communication métallique entre ce disque & la boule D.

D'autre part, lorsque le disque tournant B se trouve, après une demi-révolution, vis-à-vis du disque fixe C, la boule D se trouve en communication avec ce disque C par le contact du fil flexible qui termine le bras N; & les deux disques A & B n'ont alors aucune connexion avec le reste de l'instrument. Dans toute autre position de l'appareil les trois disques & la boule D sont sans communication réciproque.

Lorsque les disques A & B sont vis-à-vis l'un de l'autre, les deux disques fixes A & C peuvent être considérés comme un seul corps métallique continu, au moyen de la communication que la traverse *g b* établit entr'eux; ce corps se trouve alors dans le même état d'électricité (négatif ou positif). Dans ce même instant, le disque tournant B, & la boule D constituent aussi un même assemblage métallique, au moyen de la communication qu'établit le bras *f d* terminé par un fil qui touche alors le disque B; or toutes les expériences faites jusqu'ici prouvent que ces deux systèmes de corps sont dans un état d'électricité différent, c'est-à-dire, qu'ils sont réciproquement négatifs & positifs; cet effet s'accumule à chaque révolution du disque mobile, & il se fait une espèce de *charge* comme dans la bouteille de Leyde, si du moins le disque mobile ne touche jamais ni l'un ni l'autre des deux disques fixes. La rotation, en détruisant les

contacts, conserve cet état d'accumulation inégale; elle conduit le disque B de A jusques en C, en même temps que le bras N met la boule D en communication avec le disque C; l'électricité de B agit alors sur celle de C, & la quitte après lui avoir fourni une addition; le disque B revient ensuite à sa première position vis-à-vis de A: l'effet de cette révolution est ainsi d'accroître la tension électrique dans les deux systèmes séparés, de corps différens, qui constituent l'appareil; cette tension s'accroît à mesure qu'on augmente le nombre des révolutions, & finalement lorsqu'elle arrive au maximum, l'équilibre se rétablit par une explosion, ou petite étincelle, qui part d'un disque à l'autre. Il faut ordinairement quinze à vingt tours pour produire ce degré d'accumulation, mais l'électrometre à boules suspendu à l'un ou l'autre des points x ou z annonce les symptômes électriques dès les premiers tours de la manivelle.

On éprouve ensuite *l'espece* de l'électricité que manifeste la divergence des boules par le procédé ordinaire d'un bâton de cire frotté qu'on en approche à quelque distance. Si les boules paroissent repoussées, leur électricité est de même espece que celle de la cire, c'est-à-dire négative; si au contraire elles en ont attirées, leur électricité est positive.

Si l'une des parties de l'appareil est mise en communication

communication avec la terre, ou lorsqu'on change l'ajustement des disques il y a quelques variations dans les résultats, changemens qu'on peut ramener aux principes généraux, mais qui sont assez curieux pour mériter d'être médités par les physiciens de profession.

Mr. Read, l'auteur de l'ouvrage d'où nous tirons cette description (1) s'exprime de la manière suivante sur les avantages de cet instrument.

* Depuis l'époque, dit-il, où Mr. Canton imagina son électromètre à boules de sureau pour découvrir de petites quantités d'électricité, l'importance générale de ces instrumens a été sentie par un grand nombre d'électriciens, & on a inventé plusieurs électromètres curieux, de plus en plus sensibles; on est enfin arrivé au *douleur* qui paroît être le dernier effort du génie, car ses pouvoirs électriques sont vraiment admirables. Mais on a cru devoir attribuer ses effets remarquables à quelque petite quantité d'électricité qui adhéroit à l'ordinaire

(1) *A Summary view of the Spontaneous electricity of the Earth and atmosphere, &c.* Examen sommaire de l'Electricité spontanée de la terre & de l'atmosphère, où l'on explique les causes de l'éclair & du tonnerre, ainsi que celles de l'état constant d'électricité dans les nuages & les vapeurs suspendus dans l'air, par John Read de Knightsbridge, Londres, Elmsly Richardson, &c.

à ses disques & aux autres parties de l'appareil, ce n'est point mon opinion ».

L'auteur nous apprend ensuite que pour remonter à la source de cette électricité, il imagina d'essayer des assortimens de disques formés avec des substances très-variées, dans l'espérance qu'il s'en trouveroit quelque une dans laquelle cette électricité, supposée d'adhésion, n'auroit aucune influence à l'approche des disques. Il employa divers métaux, du bois, de la corde, du gypse, du sel ammoniac, de l'alun, & du verre; toutes ces substances produisirent la même espece d'électricité spontanée, avec une intensité à-peu-près égale, & en général de la même espece que celle qu'indiquoit alors une verge ou conducteur métallique élevé dans l'atmosphère; l'auteur en conclut que l'un & l'autre de ces instrumens tiroit son électricité de la même source, c'est-à-dire, de la vapeur électrisée suspendue dans l'atmosphère.

L'observation faite, que le *doubleur* produit *précisément* le même effet, soit qu'on y mette des disques de métal ou bien de verre, favorise beaucoup cette conclusion; car le verre poli excité par des moyens ordinaires ne donne jamais d'électricité négative, tandis que par l'opération du *doubleur*, le verre poli fournit de l'électricité positive ou négative selon l'état de l'atmosphère.

DESCRIPT. DU DOUBLEUR D'ÉLECTRICITÉ. 279

L'auteur prémunit contre une assez grande difficulté qui se présente dans l'usage de cet instrument , & qui peut occasionner des méprises si l'on n'y prend bien garde ; son extrême sensibilité qui fait qu'aucun autre instrument ne peut lui servir d'épreuve , empêche qu'on ne puisse s'assurer qu'il est absolument dégagé de toute électricité propre ; & si l'électricité de l'atmosphère qu'on éprouve par son moyen , n'est pas de quelque peu plus intense que celle que l'instrument peut déjà posséder lui-même , le résultat peut devenir équivoque. Il faut pour parer d'avance à cet inconvénient , ne pas pousser trop loin le procédé d'accumulation , parce qu'on le débarrasse mieux d'une petite charge d'électricité que d'une plus grande. Si l'on n'a pour but que de connoître l'espece d'électricité qui a lieu dans une atmosphère donnée , un petit nombre de tours peut y suffire.

Dans tous les cas où l'électricité atmosphérique est foible , le parfait isolement des diverses parties de l'instrument est très-essentiel ; l'auteur a essayé différens vernis sur le verre dans le but de déterminer celui qui isoloit le mieux , savoir , la cire rouge à cacheter , la lacque , la copale , l'ambre ou succin ; & il n'a pu trouver de différence bien marquée entre l'effet de ces diverses substances. Il prescrit en détail la manière d'obtenir les fils de lin bien fins & bien droits pour servir d'électromètre : il faut

diviser un brin de l'écorce en plusieurs brins plus fins jusqu'à ce que celui qu'on veut prendre, le soit assez pour flotter, pour ainsi dire, dans l'air. On fait une boucle à l'une de ses extrémités, & on le suspend à un crochet; on trempe d'autre part une petite épingle dans de la colle; & on en touche l'autre bout du fil auquel l'épingle demeure suspendue & qu'elle tend par son poids; c'est alors qu'on humecte de colle le ponce & l'index d'une main, & qu'on les passe doucement sur ce fil de haut en bas; on ôte l'épingle quand le tout est sec, & les fils demeurent très-droits; on les emploie ou avec de petites boules ou sans boules, mais pour peu qu'ils soient longs, il faut qu'ils soient garantis, par un cylindre de verre dont on les environne, des mouvemens accidentels de l'atmosphère, qui sans cette précaution empêcheroient toute observation régulière; les fils de l'électromètre le plus sensible parmi ceux qu'emploie Mr. Read ont onze ponces de long.

L'instrument que nous venons de décrire n'a atteint que graduellement le degré de perfection auquel il est porté maintenant. Son inventeur Mr. Bennet, électricien célèbre, à qui l'on doit l'électromètre à feuilles d'or, & un grand nombre d'expériences électriques curieuses, décrivit le premier dans les *Trans. Philosop.* vol. 77, un instrument qu'il appela doubleur

d'électricité. Le Dr. Darwin fit ensuite le premier à la demande du Lord G. A. Cavendish, l'essai de deux disques qui se mouvoient au moyen d'un levier entre deux autres disques, enfin Mr. Nicholson Physicien de Londres très-renommé, amena l'instrument à-peu-près au terme où Mr. Read l'a pris pour achever de le perfectionner.

PHYSIOLOGIE CHIMIQUE.

AN INAUGURAL DISSERTATION, &c.
Dissertation inaugurale sur l'histoire Chimique
& Médicale du Septon, par WINTHROP
SALTONSTALL.

(*Second. Extrait.*)

IL n'aura pas échappé à nos lecteurs que la théorie de notre jeune auteur, ou plutôt de son Professeur, le Dr. Mitchill, sur la nature du gaz ou miasme qui produit les fièvres épidémiques & contagieuses, & qui suppose que ce gaz n'est autre chose que le Septon (azote) oxygéné, analogue au gaz nitreux, est en contradiction directe avec les expériences du Dr. Carmichael Smith, citées dans ce Journal, vol. II. pag. 181, expériences qui prouvent au contraire que les vapeurs nitreuses

T 3

sont un des meilleurs moyens de détruire l'influence meurtrière des exhalaisons qui produisent la fièvre des prisons en les neutralisant. Ce n'est pas à nous à prononcer entre ces deux théories. Celle du Dr. Anglais paroît avoir l'avantage de reposer sur des faits directs qui, s'ils sont bien constatés, ne permettent guères d'adopter celle des Drs. Américains, au moins dans toute son étendue. Car comment concevoir que le gaz qui produit la maladie, puisse être détruit ou neutralisé par un autre gaz du même genre, composé des mêmes élémens (1)?

(1) La contradiction entre ces deux théories est peut-être plus apparente que réelle. Il n'est pas impossible que le Septon (ou l'azote) soit la base de deux gaz morbifiques très-différens l'un de l'autre, dont l'un provenant des marais, & peut-être aussi dans certaines circonstances des amas de matières animales en putréfaction, seroit, par exemple, le Septon oxygéné, & l'autre provenant de l'accumulation des hommes dans le même lieu seroit encore le Septon, mais combiné avec l'hydrogène dans une proportion plus faible que celle que produit l'ammoniaque (alkali volatil.) Le gaz qui résulteroit de cette dernière combinaison, étant d'une nature alcaline, seroit susceptible d'être neutralisé par les vapeurs nitreuses. Dans cette supposition, le Septon oxygéné pourroit être considéré comme la cause productrice des fièvres intermittentes & rémittentes, qui sont plus épidémiques que contagieuses; c'est-à-dire, qui se transmettent plus facilement par l'air & qui attaquent un plus grand nombre d'hommes à la fois, sans se communiquer aussi distinctement de l'un à l'autre. Le Septon hydrogéné

Mais quelque soit ce gaz, quelque hypothèse qu'on adopte sur sa composition, la recherche

seroit au contraire la cause productrice des fièvres pestilentiellles & continues, qui sont éminemment contagieuses, auxquelles l'air ne sert de véhicule qu'à une petite distance, & dont on peut facilement se garantir en évitant le contact des hommes ou des choses qui en sont infectées. Telle est la fièvre des prisons, des hôpitaux, des camps, des vaisseaux, sur laquelle seule le Dr. C. Smith paroît avoir fait ses expériences. Ces deux genres de maladies ont toujours été soigneusement distingués l'un de l'autre par les gens de l'art, & Mr. Saltonstall ne me paroît pas avoir eu assez d'égard à cette distinction. Il cite le Dr. Cullen à l'appui de son système, mais c'est une erreur. Le Dr. Cullen distingue expressément les contagions des miasmes, leur attribue une origine, une cause & une manière d'agir différente, leur donne même des noms différens, & il est loin de croire à leur identité. (*Practice of Physick*, art. 81-86.) Que les fièvres intermittentes qui sont certainement le produit des exhalaisons mârécageuses, soient quelquefois contagieuses, qu'elles alternent avec la dysenterie, qu'elles paroissent souvent sous la forme de fièvres remittentes, & que dans leurs effets elles aient quelquefois la même malignité que les fièvres continues & pestilentiellles, c'est ce qui est incontestable. Mais il n'en est pas moins vrai que la fièvre des prisons est une maladie d'un genre particulier, qui ne se communique que par contagion, & qui n'est jamais épidémique, ou transmissible par l'air, que dans une sphere fort resserrée, & dans des circonstances particulières, de manière que l'interposition d'une simple cloison, en plein air, suffit

de ses effets sur le corps animal n'en est pas

pour en garantir. Il en est de même de la peste & de toutes les maladies contagieuses, telles que la petite vérole, la rougeole, &c. qui ne prennent jamais le caractère d'une épidémie que lorsque les foyers de contagion sont devenus très-multipliés; c'est-à-dire, lorsque par le défaut de précautions pour isoler les malades, la maladie s'est communiquée successivement à un si grand nombre d'individus qu'on ne peut faire un pas sans y être exposé. — Il importe d'autant plus de ne point perdre de vue cette distinction, que si elle est fondée, & si la nature du gaz qui produit ces deux genres de maladies est différente, cette différence doit nécessairement conduire à des moyens prophylactiques très-oppoés. Les vapeurs acides étant le meilleur moyen de neutraliser le Septon hydrogéné, seroient aussi, comme on l'a toujours crû, le meilleur moyen à employer pour détruire ou affoiblir la source des maladies contagieuses. On a de tout temps reconnu l'efficacité du vinaigre pour purifier l'air des prisons & des hôpitaux. On l'a même généralement recommandé pour se garantir de la peste. D'un autre côté, s'il est vrai que les maladies épidémiques, telles que les fièvres intermittentes & remittentes, les dysenteries & les autres maladies qui proviennent des exhalaisons marécageuses, doivent leur production au Septon oxygéné, les vapeurs alkales seroient peut-être le meilleur moyen de le neutraliser. Mais outre que le principe est fort douteux, l'application en seroit difficile, parce que l'influence délétère des mairais se répand au loin dans l'atmosphère. C'est pourquoi les ressources les plus sûres & les plus efficaces contre ce genre de poisons, seront, peut-être, longtemps encore, celles qui ont été pratiquées jusqu'ici; le dessèchement & l'eau courante. (O)

moins intéressante. Mr. Saltonstall consacre à cette recherche la 2de. partie de sa Dissertation, dont il nous reste à rendre compte. De la manière dont il y procède, il est fort indifférent qu'on regarde le gaz dont il est ici question, comme participant de la nature des acides ou de celle des alkalis. Car il n'a point la prétention de deviner ses effets *a priori*. Ce n'est que d'après les faits qu'il cherche à les déterminer. Il ne s'occupe point de leurs rapports avec les élémens du gaz morbifique, mais uniquement de la manière dont l'économie animale en est atteinte, & des organes qui sont le plus exposés à son influence.

Il divise cette seconde partie en cinq sections. Dans la première, il examine l'action du gaz morbifique sur les poumons. Dans la seconde, il le considère comme agissant sur l'estomac & sur tout le canal alimentaire. Dans la troisième, il rapporte ses effets sur la peau. Dans la quatrième, il donne des exemples de son influence délétère sur les glandes & les vaisseaux absorbans. La cinquième, enfin, est l'exposé d'une nouvelle théorie des fièvres, telle que l'enseigne le Professeur Mitchill dans ses leçons. Nous allons le suivre rapidement dans ces détails.

1°. Le gaz morbifique, répandu dans l'atmosphère, se trouve mêlé avec l'air qu'on respire, en sorte que son influence la plus directe s'exerce sur les poumons. Les symptômes qui

en résultent sont l'enrouement, la toux, une expectoration abondante de mucosités, l'oppression, la suffocation; & comme tout obstacle à la respiration empêche le sang de s'oxygéner dans les poumons, & gêne ou suspend jusqu'à un certain point les mouvemens du cœur & la circulation (1), ces symptômes directs sont accompagnés ensuite de lassitude, de foiblesse, de frissons, d'intermission ou de lenteur dans le pouls, de pâleur ou de lividité, d'hémorrhagies, d'angoisse, d'affoupissement, de délire, & quelquefois une mort très-prompte est l'effet de la première attaque. Mais pour l'ordinaire, il survient un accès de fièvre, pendant lequel le pouls s'élève & s'accélère, le malade reprend toute sa chaleur, & une sueur plus ou moins abondante termine ce premier accès, qui revient ensuite par intervalles, plus ou moins rapprochés & plus ou moins réguliers. Il est rare cependant que tous ces symptômes se présentent à la fois dans le même individu. Ils sont plus ou moins violens, plus ou moins compliqués les uns avec les autres, selon que le gaz morbifique est plus ou moins concentré, selon le plus ou le moins de temps que dure son application, selon le plus ou le moins de facilité avec laquelle la constitution du malade résiste à ce nouveau stimulant; & delà vient qu'il y a peu de malades dans lesquels ils se

(1) Voyez le volume III de ce Journal, pag. 157.

présentent exactement de la même manière.

On trouve dans les auteurs plusieurs exemples d'épidémies marquées par des symptômes analogues à ceux que nous venons de décrire. Le Dr. Lind, dans le premier chap. de sa *Dissertation sur les fièvres*, rapporte qu'en 1759, il se manifesta sur plusieurs vaisseaux de la flotte Anglaise une fièvre dont les premiers symptômes étoient de vives douleurs dans la poitrine, accompagnées de toux & d'oppression, avec une salivation & une expectoration si abondantes que les malades rendoient jusqu'à six ou huit pintes de phlegmes & de mucosités dans l'espace de 48 heures. Quelques-uns devinrent phthisiques par l'épuisement où les jeta une évacuation aussi abondante. D'autres demeurèrent sourds. En un mot les symptômes de catarrhe étoient tellement violens que si la maladie ne s'étoit pas manifestée épidémiquement & sur plusieurs vaisseaux à la fois, elle auroit facilement pu être prise pour une maladie purement inflammatoire & attribuée à des causes très-différentes de celles qui l'avoient produite.

Le Dr. Chisholm a donné aussi dans les *Commentaires de médecine* du Dr. Duncan pour l'année 1792, page 267 & suivantes, l'histoire d'une épidémie qui fit de grands ravages parmi des soldats cantonnés dans un endroit très-marécageux de l'isle de Grenade, & dont le principal symptôme étoit une grande difficulté

de respiration , accompagnée d'un sentiment vague de douleur plus ou moins aigue , que les malades ne pouvoient rapporter à aucune place déterminée. Le type de la fièvre étoit celui d'une fièvre quotidienne irrégulière. Le redoublement avoit ordinairement lieu le soir de 8 heures à minuit. Il commençoit par un grand froid & des frissons , suivis d'un grand mal de tête avec délire , battement dans les tempes , & une extrême angoisse. Au bout de deux ou trois heures , il survenoit une sueur abondante ; mais le malade n'en étoit point soulagé. Le mal de tête , l'angoisse , l'oppression continuoient avec un abattement prodigieux , un pouls petit , fréquent & serré , une physionomie pâle , jaune & cadavéreuse , une sueur froide & visqueuse. Dans plusieurs malades on ne pouvoit observer aucune intermission régulière , les accès se suivant immédiatement sans intervalle , & le malade passant continuellement d'un très-grand froid à une très-grande chaleur , & réciproquement , jusqu'à ce que la mort vint mettre un terme à ses souffrances.

Mr. Martin , Ingénieur , en chef au Bengale , écrivoit en 1765 une lettre dont Mr. S. donne la copie , & dans laquelle après quelques remarques sur la chaleur excessive qu'on éprouve dans l'Inde & sur l'insalubrité du climat à cause des exhalaisons nitreuses , il raconte qu'un Offi-

dier de distinction ayant été envoyé dans l'intérieur du pays pour examiner un lac d'eau salée, il faillit à être suffoqué par les vapeurs qui s'en exhaloient, dont il ne parvint à se garantir qu'en montant sur les arbres les plus élevés qu'il pût trouver, en fumant du tabac, & en avalant une grande quantité d'eau-de-vie, ce qui n'empêcha pas qu'à son retour il n'eût, ainsi que ses compagnons de voyage, une fièvre putride très-opiniâtre, dont il n'échappa que par une espèce de miracle, & dont la plupart des autres malades moururent, quoiqu'accoutumés depuis long-temps au pays.

Ce n'est pas seulement sur les hommes que les vapeurs septiques exercent leur funeste influence. Elles affectent aussi les bêtes. L'auteur rapporte que dans la dernière épidémie de fièvre jaune si fatale à l'Amérique, on remarqua à New-Yorck qu'un très-grand nombre d'oiseaux de basse-cour, poules, poulets & canards-étoient morts subitement en s'approchant des hôpitaux. Cleghorn a observé que les fièvres de Minorque y sont aussi funestes aux bêtes qu'aux hommes. Sorbait fait la même remarque en parlant de la peste de Vienne en Autriche qui fit disparaître toutes les alouettes & périr tous les oiseaux en cage. Enfin l'auteur affirme d'après les meilleures autorités, que des chevaux qu'on avoit envoyé paître dans les environs du lac d'Onondago en Amérique y avoient

été fort incommodés par les exhalaisons marécageuses, qui en automne, y sont toujours très-meurtrieres.

2°. Le gaz morbifique étant susceptible de se mêler avec l'eau, peut par conséquent infecter la salive & la boisson, pénétrer par là dans l'estomac & dans le canal alimentaire, irriter les nerfs de ces organes, ou occasionner dans le suc gastrique certains changemens, & produire ainsi différentes affections, telles que le dégoût, le vomissement, la diarrhée, &c.

La plupart des auteurs qui ont écrit sur les fièvres épidémiques & contagieuses, ont pensé que c'étoit ainsi que le gaz morbifique les produisoit. Le Dr. Turner, Médecin des hôpitaux militaires dans les Indes Occidentales, écrivoit à Sir John Pringle qu'il croyoit avoir échappé à l'infection en mâchant du tabac, pendant qu'il étoit auprès des malades, & en prenant garde à ne point avaler sa salive. Lind recommande la même précaution, & par la même raison il ne permettoit ni aux gardes, ni à personne de manger dans les salles des malades. Il ajoute que les Officiers du vaisseau le *Phénix* étant allés chasser sur les bords de la rivière Gambia, poussèrent leur promenade jusques dans un grand marais par les exhalaisons duquel ils furent tous affectés, au point d'avoir des maux de cœur, des vomissemens, un grand mal de tête, & une salivation con-

tinuelle pour se débarrasser, disoient-ils, du mauvais goût qu'ils avoient dans la bouche & au gosier. On leur fit prendre à tous un vomitif, qui dissipa sur le champ tous ces symptômes. — Balfour, Rush, Mitchill, Van Eems s'accordent tous aussi à dire que les premiers symptômes de l'infection produite par les exhalaisons putrides, sont pour l'ordinaire les maux de cœur, les vomissemens & quelquefois la diarrhée.

On peut concevoir que les maladies épidémiques sont produites encore d'une autre manière par la présence du gaz morbifique dans l'estomac, savoir par le développement de ce gaz en conséquence de la digestion, développement qui n'a lieu que lorsqu'on y est disposé par l'épidémie régnante. Les substances animales fournissent en abondance le septon, & les substances végétales l'oxygene, qui, suivant l'auteur, sont les élémens de ce gaz; & de là vient que les alimens qui ne contiennent que peu ou point de septon, tels que la graisse, l'huile, & le beurre, en fait de matieres animales, & la plupart des végétaux, sont ceux dont on peut en pareilles circonstances, faire usage avec le plus de sécurité. C'est à la sobriété des Français & des Espagnols, que Jackson, dans son *Traité sur les fievres de la Jamaïque*, pag. 395, attribue la santé dont ils jouissent dans les

Antilles. « C'est, dit-il, parce qu'ils mangent
» beaucoup moins de viande & boivent beau-
» coup moins de vin & de liqueurs fortes que
» les Anglais, qu'ils sont beaucoup moins sujets
» que nous à prendre des maladies dange-
» reuses, & l'on remarque, ajoute-t-il, que
» parmi eux, ceux qui vivent avec le plus
» d'abstinence en sont les plus exempts ». Ver-
doni en parlant de la peste de Smyrne, fait la
même remarque sur les chrétiens Grecs qui y
étoient établis. « Ceux, dit-il, qui observoient
» religieusement le carême étoient dans cette
» saison beaucoup plus exempts de la contagion
» que les autres ».

Si le gaz morbifique avalé avec la salive &
la boisson n'a pas le pouvoir d'affecter l'estomac
au point de produire la maladie, il a du moins
celui de le désorganiser, pour ainsi dire, de
l'affoiblir & de diminuer le pouvoir qu'il a sur
les gaz qui s'engendrent dans le canal alimen-
taire en empêchant leur combinaison, ainsi que
sa faculté de neutraliser certains poisons. Tou-
tes les causes qui concourent à produire cet
effet, telles que l'intempérance, l'abus des
liqueurs fortes, l'excessive chaleur du climat,
la crainte & les autres passions, tendent à pro-
duire l'atonie, tendent aussi à augmenter l'in-
tensité des épidémies, à développer le gaz mor-
bifique dans l'estomac, & à rendre les person-

Aca

ties qui y sont exposées, plus susceptibles de contagion (1).

Même dans les saisons, dans les climats & dans les lieux dont la salubrité n'est altérée par aucune exhalaison, ces causes secondaires sont suffisantes pour produire dans les premières

(1) On voit fréquemment dans les pays les plus sains, des fièvres sporadiques ou accidentelles qui ont tous les symptômes des maladies dont il est ici question, & qui se terminent même quelquefois par la mort, mais qui en diffèrent en ce qu'elles ne sont ni épidémiques, ni contagieuses. Nos fièvres bilieuses malignes sont de ce genre. Ces fièvres sont-elles produites par le développement d'un gaz morbifique dans l'estomac? Cela est possible. Mais je n'ai pas vu que les mangeurs de viande y fussent plus sujets que les autres, ni que les exhalaisons de la terre contribuassent à leur production ou à leur intensité. Au contraire, il m'a paru qu'elles attaquent les femmes, les jeunes filles de quinze à vingt ans, & en général les gens foibles & délicats plutôt que les hommes forts & robustes; qu'elles sont pour l'ordinaire produites par des coups de froid; qu'elles se manifestent dès la fin de l'hiver, & pendant le printemps, long-temps avant la saison des exhalaisons marécageuses, plutôt qu'en été & en automne; & qu'elles commencent souvent par des symptômes très-évidens de catarrhe. Lorsqu'elles deviennent malignes, c'est presque toujours par l'effet de quelque cause physique ou morale, qui augmente la disposition au délire, & qui produit une inflammation sourde dans le cerveau. Et quelle que soit leur malignité, elles ne sont jamais contagieuses. (O)

Sciences & Arts. Vol. 3. N°. 3. Novembre 1796. V.

voies des gaz délétères, qui se manifestent par la tension, par l'oppression, par des vents & surtout par le vomissement de matieres extrêmement acides. Ce sont aussi là les symptômes les plus ordinaires des maladies épidémiques, pestilentiellles & contagieuses. De-là viennent ces vomissemens de bile verte, couleur qu'on fait être produite par la combinaison d'acides avec ce fluide. L'âcreté de cette liqueur est telle qu'elle écorche le gosier, agace les dents, ronge les métaux qu'elle touche, & produit une forte effervescence quand elle tombe sur quelque substance absorbante. Le Dr. Hunter dans ses *Observations sur les maladies de l'armée stationnée dans la Jamaïque*, page 161 ; rapporte qu'il a vu un malade qui en étoit tellement incommodé qu'il étoit nécessaire de lui donner tous les jours jusqu'à six gros de poudre de coquilles d'huîtres. De-là viennent encore ces vomissemens de matieres noires si fréquens dans la peste & dans les fièvres remittentes malignes. Ces matieres ne sont autre chose qu'une bile extrêmement âcre mêlée d'un peu de sang.

La présence de fluides aussi âcres dans l'estomac, explique suffisamment les apparences inflammatoires qu'on trouve souvent dans cet organe à l'ouverture des cadavres. Aussi dans l'épidémie de Philadelphie, en 1793, les Drs. Physick & Cathrall ont-ils observé que dans presque toutes les ouvertures on trouvoit l'es-

tomac & le commencement du duodenum très-enflammés, comme ils auroient pu l'être par le contact de l'arsenic ou du poison le plus âcre. Ils ont même vu en certains cas des taches produites par l'extravasation de quelques gouttes de sang, - & dans d'autres du pus. Dans une lettre du Professeur Smith, adressée au Dr. Duffield de Philadelphie, sur l'épidémie de 1795 à New-York, on trouve aussi les détails de quelques ouvertures qui présentèrent exactement les mêmes apparences.

Mais pourquoi les parties inférieures du duodenum & les autres intestins grêles se sont-ils trouvés exempts de ces apparences inflammatoires? Une expérience rapportée par le Dr. Saunders dans son *Traité sur le Foie*, imprimé à Londres en 1793, tend à jeter quelque jour sur cette question. En mêlant de l'acide muriatique avec du fiel de bœuf, il obtint des cristaux de forme cubique, qui mis sur le feu, décrépi-toient, & ressembloient d'ailleurs parfaitement à ceux du sel commun. Puis donc que la bile est d'une nature alcaline, il n'est pas extraordinaire qu'elle neutralise l'acide septique dans les intestins situés au-dessous de l'ouverture du canal choledoque. Et c'est sans doute par cette raison que la bienfaisante Nature augmente tellement la sécrétion de cette liqueur dans les fièvres épidémiques, que quelquefois elle est surabondante, passe dans le sang &

produit sur la peau cette couleur jaune, qui a donné son nom à l'une des variétés de cette espèce de maladie.

3°. Cette couleur jaune de la peau peut aussi tenir à un effet direct du gaz morbifique, puisque dans sa *Physique des couleurs permanentes*, le Dr. Brancroft a prouvé que toutes les fois que le Septon, qui est contenu en abondance dans la laine, la soie, le cuir & les autres substances animales, se combine avec l'oxygène, il prend & donne à ces substances une couleur plus ou moins orangée.

Que le gaz morbifique puisse affecter directement la peau d'un homme sain, c'est ce que prouve le fait rapporté par Van-Helmont, d'un homme qui en touchant quelques papiers infectés de la peste, sentit à l'instant une vive douleur, comme s'il avoit été piqué par une aiguille, eut aussitôt après sur l'index un charbon pestilentiel, & mourut dans l'espace de deux jours. Van-Swieten rapporte aussi qu'un homme éprouva la même sensation & eut, comme le malade de Van-Helmont, un charbon pestilentiel à la jambe, immédiatement au-dessus du foulard, pour avoir remué avec son pied la paille du lit d'un homme mort de la peste.

C'est à l'adhérence du gaz, aux draps & aux couvertures des malades, affectés de fièvres épidémiques, & à son action directe sur la peau, qu'on peut attribuer les pétéches & les érup-

tions miliaires qui couvrent souvent tout leur corps , particulièrement s'ils ne sont pas tenus très-proprement.

En 1764 , l'air étoit si mal sain à Batavia ; que la plus légère coupure , écorchure ou blessure dégénéroit promptement en un ulcère putride qui se répandoit sur tout le corps , & rongeoit les chairs jusqu'à l'os , comme on l'éprouva cruellement sur les deux frégates Anglaises , le *Medway* & la *Panthere* , alors en station dans ce port.

Or , comme les fluides contagieux ont une gravité spécifique plus grande que celle de l'atmosphère , c'est par cette raison que dans les endroits dont l'air est mal sain , ces fluides exercent particulièrement leur influence sur les jambes & sur les extrémités inférieures. De là vient que les matelots malades à bord d'un vaisseau sont si sujets à avoir des ulcères d'une très-mauvaise nature aux jambes. On a vu dans des pays extrêmement mal sains , les maladies épidémiques se manifester d'abord par un sentiment d'angoisse & de démangeaison dans les jambes , dont on voyoit fuinter un sang dissous & putride , dès que les malades ôtoient leurs bas. Ce premier symptôme étoit bientôt suivi d'une pâleur jaune , répandue par tout le corps , & de tous les accidens d'une maladie très-promptement mortelle.

Dans l'Isle de la Jamaïque , rien n'est plus

commun, au rapport du Dr. Hunter, que les ulcères des jambes. La moindre écorchure, la plus petite contusion, le plus léger accident, suffisent pour les produire, & pour l'ordinaire ils sont si rebelles qu'ils résistent à toutes les applications & à tous les remèdes, jusqu'à ce que les malades aient été transportés dans un autre climat. Baglivi fait la même remarque sur l'air de Rome, & Cleghorn sur celui de Minorque. Les maux de jambes y sont très-mauvais, & presque toujours incurables, tandis qu'au contraire les blessures faites à la tête y sont rarement dangereuses.

4°. Enfin, le gaz morbifique peut aussi agir sur les vaisseaux absorbans & lymphatiques, & produire par là différentes affections dans les glandes. On en voit des exemples dans ce que rapporte Mr. St. John dans sa Préface à la *Nouvelle Nomenclature méthodique de la Chimie*.

« J'ai vu, dit-il, un homme qui pour avoir touché légèrement les intestins d'un cadavre, au moment où ce gaz corrosif s'en échappoit, fut saisi d'une violente inflammation, qui en très-peu de temps s'étendit sur tout son bras, y produisit un énorme ulcère de la plus mauvaise apparence, qui dura plusieurs mois, & le réduisit au plus grand degré d'émaciation ». Mr. Saltonstall rapporte un fait semblable, arrivé peu de temps auparavant à l'hôpital de New-Yorck, où deux jeunes gens en

récoufant un cadavre qu'on venoit d'ouvrir & d'examiner , eurent tous deux le malheur de se piquer le doigt. Quelques heures après il survint de la douleur & de l'enflure à la partie piquée. L'irritation s'étendit le long du bras , jusqu'à la glande axillaire , où elle produisit une grande action inflammatoire , qui dura long-temps. Dans l'un de ces deux cas , les vaisseaux lymphatiques furent enflammés , au point de devenir visibles dans tout leurs cours (1).

(1) Les traces rouges de l'inflammation des vaisseaux lymphatiques , qu'on voit quelquefois sur la peau , sont un phénomène singulier qui n'a été jusqu'à présent ni bien décrit , ni bien expliqué. Voici l'exemple le plus remarquable que j'en aie vu. Un homme de trente ans s'étoit fait une très-légère blessure à la partie latérale & intérieure du bout de l'index. Deux jours après il survint autour de la plaie un peu de rougeur & d'enflure , qui s'étendoient jusques sur le dos de la main. On voyoit partir de là deux lignes rouges & parallèles , ayant environ une ligne de largeur , & éloignées l'une de l'autre de trois ou quatre lignes. Elles s'étendoient le long de la partie intérieure de l'avant bras , mais en devenant toujours plus pâles jusqu'à l'aisselle , où le malade éprouvoit une légère douleur & où l'on sentoît les glandes un peu tuméfiées. Je fis panser la plaie avec un peu d'onguent d'althea , & fomenta le bras avec une décoction d'herbes émollientes. Au bout de deux ou trois jours tout cet appareil d'inflammation disparut. J'en ai vu depuis plusieurs autres exemples , mais tous produits

On voit de pareilles affections des glandes dans toutes les épidémies de fièvres. Le Professeur Rush en a vu six dans celle de Philadelphie, en 1793 ; savoir, trois des glandes inguinales, deux des parotides, & une des glandes cervicales. Dans l'épidémie de New-York, en 1795, on en vit aussi quelques exemples ; & chacun fait que la peste agit ordinairement de cette manière, en produisant des bubons.

5°. Mr. Saltonstall termine sa Dissertation par l'exposé d'une nouvelle théorie des fièvres, qu'il dit avoit été conçue & développée dans ses leçons, par Mr. le Professeur Mitchill. Partant du principe que le Septon oxygéné est le gaz qui les produit, cet ingénieux Chimiste imagine que sa première action s'exerce sur les poumons, directement lorsqu'il est répandu dans l'atmosphère & assez concentré pour pénétrer dans le corps par la respiration, sans perdre ses propriétés délétères ; indirectement, & en conséquence de la sympathie qui existe entre les poumons & l'estomac, lorsqu'étant trop délayé dans l'atmosphère pour y conserver ses propriétés morbifiques, il ne pénètre

par des causes très-légères, telles que de simples engelures, ou plus communément quelque blessure ou contusion superficielle. Les glandes conglomérées les plus voisines se trouvent toujours dans ces cas là, plus ou moins engorgées. (O)

le corps vivant que mêlé avec la salive ou la boisson. Son premier effet est de gêner la respiration ; d'où résultent tout à la fois un moindre développement de chaleur , une oxygénation moins complète du sang , & un ralentissement plus ou moins grand dans la circulation. C'est ainsi qu'on peut expliquer ce sentiment général de froid , cette pâleur , cet abattement , ces angoisses qui caractérisent le premier période d'un accès de fièvre. Ces symptômes peuvent aller au point de tuer le malade ; mais pour l'ordinaire cette première impression n'est ni assez forte , ni assez durable pour occasionner la mort. L'action des poisons sur le corps vivant est momentanée. Il s'y accoutume très-promptement. L'air infect des rivages d'Afrique , si meurtrier pour les Européens qui y abordent pour la première fois , n'altère point la santé des habitans du pays. Ils n'en sont point incommodés , & ce pouvoir de résistance que leur donne , d'une manière durable , l'habitude de le respirer sans cesse , le malade qui prend la fièvre l'acquiert très-promptement pour un temps. Le gaz qui l'a saisi dans le premier moment , cesse bientôt d'agir sur lui. Alors plus son sang a été privé de l'oxygène & de la chaleur , qui sont les deux grands mobiles de sa circulation , plus il les pompe avidement. La respiration devient libre , pleine & fréquente. Le pouls s'élève , la circulation s'accélère. L'ac-

tion des poumons , du cœur & des artères comprimée pendant quelque temps , se ranime avec d'autant plus de force , au point d'outrepasser presque toujours les bornes au-delà desquelles son excès devient incompatible avec la santé. L'impétuosité du sang & l'irrégularité avec laquelle il se distribue dans le cerveau , produit le mal de tête & le délire. La grande quantité de calorique & d'oxygène qui entre dans ce fluide , porte par tout le corps une excessive chaleur. La contraction des vaisseaux capillaires arrête toutes les sécrétions , & donne à la peau cette sécheresse qu'on remarque au milieu d'un accès de fièvre. Quelquefois le malade meurt par l'effet de cette réaction. Mais plus fréquemment cet excès d'énergie dans le système vasculaire , épuisant au bout de quelque temps son *excitabilité* accumulée ou surabondante (1); tous

(1) Ces expressions mériteroient quelque explication. Elles sont relatives à un ouvrage fort extraordinaire , publié il y a quelques années en latin , & suivi peu de temps après d'un commentaire en anglais , par feu Mr. John Brown , d'Edimbourg. C'est un nouveau système de médecine théorique & pratique. Il a fait grand bruit en Ecosse & en Angleterre. Les éditions originales en ont d'abord été enlevées , & sont devenues fort rares ; mais il vient d'être traduit à Pavie , par le Dr. Rasovi. Il seroit trop long d'indiquer ici les bases de ce système. Nous y reviendrons dans un autre Journal. (O)

les mouvemens se ralentissent, les vaisseaux capillaires se relâchent, l'oxygene & l'hydrogene qui circulent avec le sang, se réunissent (1) & produisent ces sueurs abondantes qui terminent l'accès & rendent au corps sa fraîcheur

(1) Je ne vois aucune raison de recourir à cette hypothese pour expliquer les sueurs qui terminent un accès de fièvre. Ces sueurs s'expliquent très-naturellement par la déviation de la sérosité du sang, en conséquence du relâchement des vaisseaux capillaires. Et ce qui le prouve, c'est que pour l'ordinaire ces sueurs arrêtent ou diminuent les autres sécrétions séreuses, telles, par exemple, que celle des urines, qui sont toujours bourbeuses & en petite quantité pendant la durée de la sueur. Si une pareille supposition étoit jamais admissible, ce seroit plutôt pour expliquer le *Diabetes*, maladie dans laquelle les malades rendent beaucoup plus d'urine qu'ils ne prennent de boisson. J'en ai vu en dernier lieu deux exemples frappans; l'un dans une jeune fille de sept ans, qui, dans le cours & à la suite d'une fièvre bilieuse, rendit pendant quelques semaines une telle quantité d'urines que comparées avec sa boisson, elles se trouverent d'un cinquième plus abondantes; l'autre plus extraordinaire encore dans un homme de soixante à soixantedix ans, qui ayant quelques symptômes de goutte, & les jambes fort enflées, me consulta. Je fis mesurer très-exactement tous les jours la quantité de boisson qu'il prenoit & celle des urines qu'il rendoit. Il se trouva que la quantité de ses urines surpassoit celle de sa boisson d'un tiers; & cette différence dura tout l'été. Cependant le malade alloit & venoit, & étoit à d'autres égards assez bien. (O)

par l'effet de l'évaporation. Tel est le cours ordinaire d'un accès de fièvre. Il se répète ensuite plus ou moins promptement, d'abord parce que le pouvoir de résistance à l'action du gaz morbifique ne dure qu'un certain temps, proportionné à la force de la constitution d'une part, & de l'autre au peu de concentration du gaz, ou à sa plus ou moins prompte dissipation, & ensuite parce que le pouvoir même de l'habitude, sur lequel repose principalement le pouvoir de résistance aux causes de maladie, ramène à son tour les mêmes actions dans le corps lorsqu'elles ont été fréquemment répétées (1). Si les accès sont éloignés les uns des autres & séparés par des intervalles complets, la maladie est une fièvre intermittente. Si les accès se rapprochent & se touchent sans intervalle, c'est une fièvre rémittente ou continue.

(1) Pourquoi donc les fièvres quartes, dans lesquelles l'accès est généralement plus court & l'intervalle beaucoup plus long, sont-elles de toutes les fièvres les plus opiniâtres, les plus difficiles à guérir, tandis que les fièvres quotidiennes ou doubles tierces, qui reviennent tous les jours, se guérissent assez facilement? Si la répétition & la fréquence des accès tiennent à la concentration du gaz morbifique, ou à la faiblesse du pouvoir de résistance, ou enfin à la force du pouvoir de l'habitude, il semble que les fièvres quotidiennes devraient être plus ténaces que les fièvres tierces, & celles-ci plus que les fièvres quartes. (O)

Ainsi, suivant l'auteur, le pouvoir de l'habitude qui perpétue quelquefois la fièvre, lorsque la cause qui l'a produite a été assez active pour en donner plusieurs accès de suite, la guérit pour l'ordinaire, lorsqu'elle tient à des causes légères. Il a seul plus d'efficacité à cet égard que le kina, l'opium & l'antimoine réunis; & telle est son heureuse influence, que lorsque même que le malade auroit été saigné jusqu'à perdre plus de cent onces de sang, ou qu'on lui auroit administré plus de 1600 grains de calomel pendant sa fièvre, il peut se guérir malgré ces deux remèdes, & se guérira en effet en dépit de tous les médicamens, dès que le pouvoir de résistance sera bien établi.

(1) Le calomel est un muriate mercuriel, composé comme le sublimé corrosif, d'acide muriatique & de mercure, mais dans une proportion très-différente, & avec beaucoup moins d'acide. Cet acide y est aussi moins oxygéné. Ces deux sels sont un exemple très-remarquable de la différence de propriétés qui se trouve entre deux substances composées des mêmes élémens, mais dans des proportions différentes. Cependant cela n'infirmé point l'objection tirée des expériences du Dr. Smith contre l'hypothèse de l'auteur. Car quelque différence qu'il y ait entre le calomel & le sublimé, jamais l'un n'a pu être employé comme l'antidote de l'autre. Au reste, l'auteur paroît ici faire allusion à quelque observation que j'ignore. Le calomel a été recommandé dans les fièvres continues & épidémiques par le Dr. Dan. Lyons, Médecin de Bath, dans une

Ce trait de satire, par lequel Mr. Saltonstall termine sa Dissertation, ne doit être entendu sans doute qu'avec quelques restrictions. Les bons effets du kina pour rompre le pouvoir de l'habitude, lorsque cette habitude au lieu de guérir la fièvre, la perpétue, sont trop bien reconnus; ceux de la saignée, lorsqu'elle n'est employée que pour réprimer une réaction dangereuse par son excès, sont trop manifestes dans les fièvres continues, ceux de l'antimoine pour résoudre un spasme trop opiniâtre des vaisseaux exhalans & sécrétoires, sont trop bien constatés pour qu'on puisse les révoquer en doute. Entre les mains d'un Médecin éclairé, ces remèdes & bien d'autres encore, ne feront que seconder heureusement la nature, soit en facilitant ses efforts, lorsqu'ils paroissent impuissans, soit en modérant l'excès de ses opérations, lorsque leur énergie surpasse les forces du malade, soit en corrigeant leur direction, lorsque, comme cela arrive quelquefois, elles tendent à fin contraire. Et sans repousser dédaigneusement une

petite brochure publiée à Londres en 1771, & intitulée : *An Essay upon the use of Camphire & Calomel in continual fevers*. Mais il le donnoit en doses très-modérées, & je ne connois aucun cas où on l'ait administré dans le cours d'une seule maladie à des doses aussi monstrueuses que celle dont parle ici notre auteur. (O)

hypothèse ingénieuse , un Praticien instruit , par une longue suite d'études & d'observations , cherchera toujours la vérité dans les résultats combinés de la théorie & de l'expérience.

Nous ne terminerons pas cet Extrait sans dire un mot de quelques pièces justificatives qui sont ajoutées à cette Dissertation en forme d'appendix. Elles consistent en une lettre de Mr. Martin sur l'air du Bengale ; en un Extrait de la *Physique des Couleurs permanentes*, par le Dr. Bancroft , relatif à la couleur jaune que donne aux matières animales le Septon qu'elles contiennent, lorsqu'il se combine avec l'oxygène , (nous avons parlé de ces deux pièces) & en trois lettres du Professeur Mitchill sur la manière dont les matériaux avec lesquels on construit les maisons & les appartemens , peuvent être affectés par les vapeurs septiques & leurs différentes combinaisons ; sur la miscibilité de ces vapeurs avec l'eau ; & sur l'influence réciproque qui a lieu entre elles & les substances végétales.

Pénétré de la même opinion que son disciple sur la nature du gaz , qui produit les maladies épidémiques & contagieuses , ou plutôt père & auteur de cette théorie , le Professeur Mitchill recommande beaucoup de blanchir fréquemment les murailles & les lambris des maisons (1) ,

(1) Il m'a paru , au contraire , qu'il y a quelque danger à habiter dans des appartemens nouvellement

parce que la chaux dont est composé le blanchiment absorbe peu-à-peu le Septon oxigéné, à mesure qu'il se forme ou qu'il pénètre dans les appartemens. La nature acide de ce gaz lui donne une grande affinité pour la chaux, qui le neutralise, & qu'il faut par conséquent renouveler souvent. Il conseille aussi de laver fréquemment les malades, parce que l'eau absorbe de même ce gaz (1); de construire sur
la

blanchis : la première sensation qu'on y éprouve est un sentiment de sécheresse & de resserrement dans le gosier. Et j'ai vu quelques cas de déglutition très-difficile en conséquence d'une sorte de paralysie, ou peut-être de furrhosité dans l'œsophage, que je ne pouvois attribuer à d'autre cause qu'à celle-là. (O)

(1) Geneve est peut-être une des villes de l'Europe les plus exemptes de fièvres épidémiques & contagieuses. Ces épidémies de fièvres bilieuses & putrides, ou de dysenterie qui désolent si fréquemment le Pays de Vaud, & qui étendent leurs ravages jusqu'à nos portes, ne pénètrent jamais dans la ville. Nous ne voyons ces sortes de maladies que sporadiquement. Et si quelquefois, comme en 1778 & en 1782, nous avons eu des épidémies de fièvres intermittentes, il m'a paru que c'étoit en conséquence des grands remuemens de terres qui eurent lieu dans ces années-là; en 1778 lorsqu'on bâtit la rue neuve de Beauregard, au Sud-Est de la ville, & qu'on répara le Boulevard au Nord-Est, pour en rendre l'abord plus facile aux voitures; & en 1782 lorsqu'on travailla de tous côtés aux fortifications. J'ai ouï dire qu'en 1734, 1738, lorsqu'on

la mer ou sur les rivières & à bord des vaisseaux, les hôpitaux, les appartemens & même les comptoirs dont on peut avoir besoin, dans les endroits mal sains où les Européens sont appelés par le commerce à former des établissemens temporaires ou même permanens, comme sur la côte d'Afrique; d'encourager les plantations d'arbres dans les villes sujetes aux maladies épidémiques, &c.

La plupart de ces conseils sont sages, parce qu'ils sont indépendans de la nature des gaz dont il est question de se garantir. Il y a long-temps qu'on connoît l'heureuse influence de la propreté, des fréquens lavages avec l'eau froide, & de la végétation sur la santé des hommes.

qu'on construisit les fortifications du côté de la Porte Neuve; & en 1743 lorsqu'à l'occasion de l'invasion de la Savoie par les Espagnols, on fit aussi de ce côté des réparations considérables, on observa de même dans la ville une épidémie très-marquée de fièvres intermittentes. Mais à cela près, je n'y ai jamais vu aucune autre épidémie que celles de la grippe ou catarrhe contagieux & des maladies éruptives. Ce privilège ne tiendrait-il pas à la situation de la ville? Placée à l'extrémité du lac, & traversée par le Rhône, dont le cours est en cet endroit très-rapide, elle se trouve, pour ainsi dire, dans une espèce d'entonnoir, où les courans d'eau qui l'entourent doivent facilement absorber toutes les exhalaisons morbifiques, & produire dans l'atmosphère des courans d'air analogues qui les entraînent. (O)

Sciences & Arts. Vol. 3. N°. 3. Novembre 1796. X

Mais jusqu'à ce qu'on ait bien déterminé les élémens & les propriétés chimiques des gaz morbifiques, il seroit peut-être imprudent d'écouter trop à la légère des conseils qui ne reposent que sur des notions hypothétiques. C'est un objet qui mérite bien toute l'attention des Gouvernemens & des amis de l'humanité, & qui, pour être approfondi comme il faut, exige le concours de toutes les lumières de la Médecine, de la Physique & de la Chimie.

A N N O N C E S.

A SUPPLEMENT TO MEDICAL BOTANY, &c.
 Supplément à la Botanique Médicale, contenant des descriptions accompagnées de figures de la plupart des Plantes médicinales, non comprises dans la matière médicale des Pharmacopées de Londres & d'Edimbourg ; accompagné d'un détail circonstancié de leurs effets médicaux, & des maladies dans lesquelles on les a employées avec succès. Par W. WOODVILLE, D. M. Médecin des hôpitaux de la *Petite Vérole* & de l'*Inoculation*, 4°. 1 liv. 13 s. 6 den. enluminé, 14 s. en feuilles, *Phillips*.

O N a souvent reproché aux amateurs de la Botanique, que cette Science se réduisoit à une simple nomenclature, si la connoissance des divers usages

Les plantes n'en faisoit pas partie. Le Dr. Woodville, dans un ouvrage considérable, dont celui que nous annonçons fait le quatrième volume, a cherché, avec succès, à faire cesser ce reproche. Son plan étoit très-vaste dans l'origine, il l'a successivement réduit dans l'exécution, en se bornant à tout ce qui pouvoit être véritablement utile, ou piquer la curiosité. Toutes les figures sont gravées d'après nature, avec beaucoup de soin & de naturel, & les descriptions sont très-complètes & très-exactes, sous le double rapport des caractères botaniques & des propriétés médicinales des plantes.

V A R I É T É S.

Navigation des Barques.

LES objections faites dernièrement contre la possibilité que les barques ordinaires, construites pour les canaux, naviguassent dans des rivières ouvertes sont réfutées par le fait suivant. Un bâtiment de cette espèce, de Ferry-Bridge, dans l'York-Shire, portant cinquante tonneaux, & tirant quatre pieds & demi d'eau, est entré dernièrement dans la rivière Tyne, a déchargé sa cargaison de potasse aux verreries de Lemington, & a rapporté du charbon de pierre en retour. Deux hommes ont suffi à le conduire, & le maître a déclaré qu'il avoit navigué avec son embarcation jusques dans divers ports, & notamment jusques à Londres, & qu'il ne se feroit aucune peine d'aller de même, pendant la saison d'été, jusques dans la Baltique.

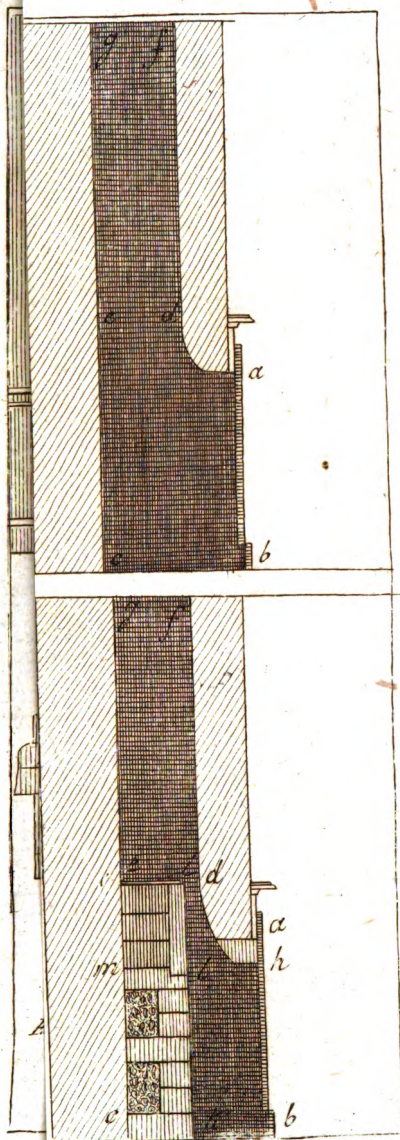
Aqueduc sur la rivière Loyne.

LA dernière arche du grand aqueduc qui traverse la rivière Loyne, près de Presion, vient d'être fer-

mée. On regarde ce pont comme l'un des plus beaux morceaux de maçonnerie du Royaume. Il est formé de cinq arches en plein cintre, de 70 pieds de diamètre chacune. Les fondations des piles & des culées sont de 20 pieds au-dessous de la surface de l'eau à basse marée ; la profondeur moyenne de l'eau est d'environ dix pieds, & elle est sujete à des crues excessives. Malgré tous ces désavantages, toutes les fondations ont été achevées & les piles élevées au-dessus de l'eau dans l'espace d'une année, & il n'y a que trois ans que la première pierre a été placée.

Découverte d'un Squelette dans une tourbière.

ON a découvert dernièrement dans une tourbière, située près de Burgh-by-Sands, en Westmoreland, le squelette entier d'un animal, de l'espece du bœuf, mais beaucoup plus gros qu'aucun animal de la même espece actuellement existant en Angleterre. Les cornes (l'intérieur osseux des cornes adhérent au crâne) ont chacun treize pouces de circonférence à leur base. La corne elle-même a entièrement disparu. La partie supérieure du squelette étoit enfoncée d'environ quatre pieds au-dessous de la surface. L'animal étoit couché sur son dos. Une des côtes, qui sont très-grosses, avoit été cassée vers son milieu, mais la fracture s'étoit réunie. Les dents étoient presque toutes saines ; l'une des molaires a près de cinq pouces de circonférence. La longueur de la tête, depuis le sommet du crâne jusqu'au groin, est de trente pouces. L'os frontal a près de deux pouces & demi d'épaisseur. On trouva un animal de la même espece l'année dernière dans une marnière près de Iedburg, en Ecoffe.



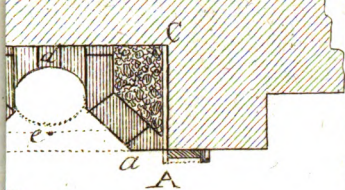
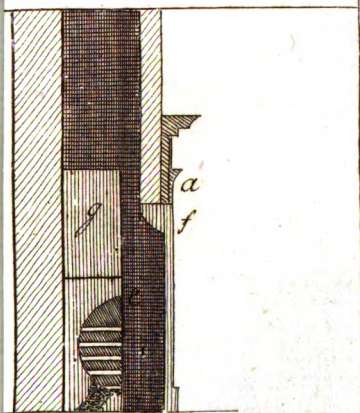
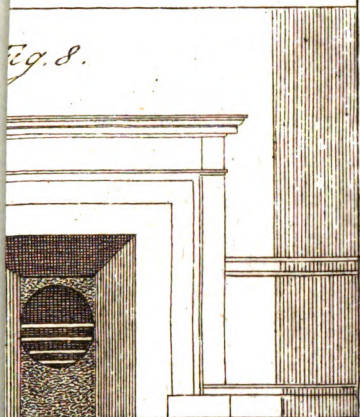


Fig. 7.

3 4 5 p. Angl.

Fig. 8.



d c b

P H Y S I Q U E.

OBSERVATIONS ON THE BEST METHOD , &c.

Observations sur les meilleurs procédés pour produire le froid artificiel ; par Mr. Richard WALKER ; tirées des Transact. Phil. de la Société Royale de Londres pour 1795 , part. II.

IL y a peut-être de la mal-adresse en cherchant , comme nous le faisons , à inspirer à nos lecteurs quelque goût pour les recherches physiques , de leur parler du froid artificiel , dans une saison où le froid naturel les indispose plus ou moins ; mais nous opposons à cette circonstance défavorable l'avantage que leur offre cette même saison froide pour répéter quelques expériences dont nous avons à leur parler & sur lesquelles repose cette partie de la théorie du feu à laquelle le célèbre Chimiste d'Edimbourg , le Dr. Black donna le nom de *chaleur latente* (1) : la théorie du froid artificiel lui appartient encore , & ces recherches nous font connoître une modification particuliere & très-remarquable de l'élément du feu.

(1) Ce mot est tiré du latin , *latens* , qui veut dire caché.

On ne se douteroit gueres à l'aspect d'un incendie dévorant , que ce même élément , dont la furie paroît indomptable , se laisse paisiblement enchaîner par des liens d'affinité avec les molécules soit intégrantes soit constitutantes (1) des corps , de manière à perdre ses

(1) Cette distinction est essentielle & nous saisirons cette occasion de la développer. — Supposons un morceau de sucre broyé en poudre impalpable : chacun des grains de cette poudre , quelque atténuée qu'on la suppose , sera encore un morceau de sucre , qui ne différera que par sa petitesse , de la masse dont il faisoit partie , & jouira d'ailleurs de toutes les autres propriétés qui la caractérisoient ; il aura la saveur du sucre , sa solubilité dans l'eau , &c. Les molécules qui résultent ainsi d'une simple *division* , sans différer d'ailleurs du *tout* auquel elles appartenoient & qu'elles peuvent former de nouveau par leur simple rapprochement ou leur aggrégation , ces molécules sont dites *molécules intégrantes* d'un corps.

Mais si l'on veut aller plus loin & diviser une molécule intégrante , on ne peut le faire sans la *décomposer*. Ainsi , dans notre exemple , la molécule intégrante du sucre lorsqu'elle sera décomposée , se trouvera peut-être formée de trois molécules de nature très-différente , soit entr'elles , soit relativement au sucre. L'une s'appellera *oxigène* , l'autre *hydrogène* ; l'autre *carbone*. Aucune ne sera sucrée ; aucune soluble dans l'eau , &c. On n'obtiendra pas de sucre non plus en les unissant deux à deux , ni même en les rassemblant toutes trois , à moins que ce ne soit dans certaines proportions très-exactes , & dans certaines cir-

propriétés les plus caractéristiques, la faculté d'échauffer, celle de dilater les corps, &c. en sorte qu'il ne donne plus aucun signe de

constances. Ces molécules, qu'on atteint ainsi, non par la *division*, mais par l'analyse; ces molécules, de la nature particulière & des proportions desquelles dépend l'existence & la *constitution intime* d'une substance donnée, sont nommées par cette raison, *molécules constituantes*.

Nous avons insisté sur cette distinction, qui n'est d'ailleurs point nouvelle, non-seulement parce qu'il ne faut pas la perdre de vue dans l'explication d'un très-grand nombre de faits, mais parce qu'elle nous semble pouvoir servir à séparer nettement deux sciences, qui se rapprochent par plusieurs points, & qu'on ne peut cependant confondre, sans inconvénient pour l'une & l'autre; ces sciences sont, la Physique, & la Chimie. Toute action qui se borne aux molécules intégrantes sans les dénaturer, nous la considérons comme purement physique ou superficielle. Toute influence qui s'étend plus loin & qui dénature ou décompose, est une action chimique proprement dite, & appartient à un ordre d'affinités plus profond. Ainsi, par exemple, le sucre de notre expérience, dissous dans l'eau, n'en est pas moins du sucre, & la solution, qui n'a fait que séparer momentanément les molécules intégrantes, par l'interposition de celles du liquide dissolvant, n'est à nos yeux qu'une opération physique; mais le procédé qui décomposerait le sucre en ses principes constituans, l'oxygène, l'hydrogène & le carbone, seroit un procédé véritablement chimique. (R)

sa présence , jusqu'à ce que libéré par d'autres jeux d'affinités il reparoisse , avec sa faculté loco-motive ; avec celle d'agir sur nos organes en y causant la chaleur ; avec le pouvoir de pénétrer tous les corps & d'augmenter leur volume , en un mot avec l'ensemble des propriétés qui en font pour ainsi dire l'élément des éléments.

Et s'il est en quelque sorte un Prothée , il métamorphose aussi les substances auxquelles il s'unit , lors même que cette union n'est que passagère. Qui , sans les leçons de l'habitude , reconnoitroit dans ce solide transparent que nous nommons de la glace , cette eau vive , qui fait nos lacs , nos rivières , nos cascades ; ce fluide qui nous fournit dans l'hydraulique un principe de mouvement si riche en effets variés ? Mais surtout ; qui reconnoitroit dans cette même glace la base de cette vapeur élastique , l'agent le plus puissant que l'homme ait soumis à son industrie ; une force qui dans ses alternatives instantanées & magiques , semble n'avoir pas besoin du temps , ni pour naître ni pour s'anéantir ; c'est le feu , qui l'anime cette glace ; tout comme c'est lui qui entretient la vie dans la nature.

Les modifications de cet élément atteignent toute la physique ; mais celles-là surtout qui produisent la liquidité & l'état élastique sont d'un grand intérêt par leurs nombreuses appli-

tations. Le mémoire que nous avons sous les yeux nous donne l'occasion d'entrer dans quelques détails sur la cause qui fait passer un corps de l'état solide à l'état liquide; peut-être parlerons-nous ailleurs de cette autre transformation encore plus surprenante, de la conversion d'un liquide en vapeur.

Commençons par les deux expériences suivantes, que tout le monde peut répéter. Prenons une quantité déterminée, une livre par exemple, d'eau à la température de 60 degrés (du thermomètre commun, dit de Réaumur), (c'est-à-dire distante seulement de 20 degrés du terme de l'eau bouillante.

Ayons d'autre part une livre d'eau dans laquelle le thermomètre soit précisément à zéro, c'est-à-dire au terme où elle est disposée à la congélation, quoiqu'encore liquide; versons brusquement cette eau froide sur l'eau chaude. — Si l'expérience est faite avec les précautions convenables nous aurons un mélange dont la température sera précisément intermédiaire entre zéro & 60 degrés, c'est-à-dire à 30 degrés.

Et rien n'est plus naturel : chacun auroit pu deviner que les 60 degrés de l'eau chaude en se repartissant sur une masse double, diminueroient d'intensité proportionnellement; il n'y a point de chaleur perdue, car 2 livres d'eau à 30 degrés doivent contenir autant de feu qu'une livre d'eau à 60.

Mais voici ce que personne ne conjecturerait *a priori*. Répétons l'expérience, en prenant d'un côté une livre d'eau à 60 degrés comme tout-à-l'heure; & de l'autre, une livre de glace ou de neige, en un mot *d'eau solide*, à zéro; faisons le mélange: la neige ou la glace se fondra en entier, c'est-à-dire qu'elle passera de l'état solide à l'état liquide; & l'on aura, comme ci-devant, deux livres d'eau; & sa température?... à zéro.

Que sont donc devenus ces soixante degrés de chaleur que nous avions dans l'eau chaude?— Ils ont entièrement disparu, car le thermomètre est à zéro.

Et cette chaleur est-elle perdue, détruite?— Non: ce feu est logé entre les molécules intégrantes de l'eau froide, mais liquide; & là il est occupé à résister par sa force répulsive & son mouvement continu, à l'affinité de cohésion qui tendroit à réunir ces molécules intégrantes pour en former un solide; & pendant aussi longtemps qu'il est ainsi emprisonné il n'agit point sur les sens ni sur le thermomètre, & ne donne aucun signe de sa présence, que par l'état de liquidité qu'il maintient. C'est-là cet état du feu que Black a désigné par l'épithète de chaleur *latente* & que nous nommerions plus volontiers chaleur ou feu *de liquidité*.

Si cette chaleur n'est point perdue elle devrait reparaître dans le passage inverse, c'est-à-dire

dans le retour de la liquidité à la solidité.

Elle se retrouve effectivement alors : & c'est une jolie expérience que nous invitons nos lecteurs à répéter dans quelque jour de cette saison où l'air soit un peu froid, comme de 6 ou 8 degrés au dessous de zéro. Qu'on mette alors sur une fenêtre un verre plein d'eau avec un thermometre dedans ; l'instrument descendra peu-à-peu, à mesure que l'eau perdra sa température ; il arrivera à zéro ; descendra même d'un ou deux degrés au-dessous, avant qu'aucun glaçon ne se forme : l'eau n'a perdu jusqu'alors que son feu de *température*, mais rien encore de celui de *liquidité* qui, comme empêché entre les molécules intégrantes prêtes à s'unir, ne s'échappe point facilement. Si l'on excite alors un léger mouvement dans le liquide & surtout si, comme l'a découvert Sir Charles Blagden, on excite une sorte de frémissement dans les parois du verre en les frottant sous l'eau avec le bout d'un bâton de cire, des glaçons se forment instantanément & le thermometre *remonte* brusquement à zéro. Il s'y maintient fixement pendant tout aussi long-temps que dure la congélation de l'eau dans laquelle il est plongé ; & lorsque toute cette eau est solidifiée, ce qui dure quelquefois une demi-heure, alors, en trois ou quatre minutes le thermometre, maintenant logé dans la glace, prend la température de l'air extérieur.

Qu'est-ce donc qui a pû maintenir pendant une demi-heure un thermometre à zéro , dans une atmosphere refroidie de 6 à 8 degrés au-dessous de ce terme ? — C'est le *feu de liquidité* de l'eau , qui , en l'abandonnant successivement & à mesure que ses molécules intégrantes se réunissoient en un solide , devenoit libre , & pénéroit le thermometre , dont il entretenoit la température à zéro. Mais au moment où , par la congélation totale de l'eau , cette source est tarie & les 60 degrés de chaleur de liquidité épuisés , alors le thermometre perd la température que cette émission , avoit jusqu'à ce moment entretenue , & il se met en équilibre avec celle de l'air environnant.

Ces faits ne présentent au Physicien spéculatif que les bases d'une théorie curieuse & qu'il désire d'approfondir & d'étendre ; mais le vrai Philosophe est à peine sur la voie des vérités nouvelles , qu'il cherche des applications , de l'utilité : tel étoit le célèbre & infortuné Lavoisier. Il conçut d'après ce que nous venons d'exposer , que la fusion d'une quantité donnée de glace pouvoit devenir la commune mesure de toutes les émanations calorifiques , & il imagina , conjointement avec le grand Géometre De la Place , un appareil nommé *calorimetre* , au moyen duquel en plaçant un corps de masse & de température données , de telle maniere qu'il fût environné de glace de tous côtés , &

que l'eau que produiroit la fusion de cette glace par le feu qui s'échapperoit de ce corps pût être exactement recueillie & pesée, on obtenoit les quantités relatives de feu qui produisoient un même effet calorifique sur des substances différentes les unes des autres ; c'est-à-dire, ce qu'on nomme en d'autres termes leur *chaleur spécifique* ; notion nouvelle aussi & qui méritoit d'être étudiée. Par exemple, une livre d'eau à 60 degrés suspendue dans le calorimètre, auroit fondu une livre de glace, tandis qu'une livre de mercure, à la même température, n'en auroit fondu qu'environ la trentetroisième partie d'une livre, ce qui indiquoit qu'il faut trente-deux fois moins de feu pour réchauffer à un certain degré une quantité donnée de mercure que pour chauffer au même degré le même poids d'eau (1). — Mais laissons ces considérations qui, toutes curieuses qu'elles sont, s'éloignent trop de notre sujet ;

(1) Si, à poids égal des deux substances, & à température égale il y a trente-deux fois moins de feu dans l'une que dans l'autre, les trente-deux parties de feu qui se trouvent de plus dans l'eau que dans le mercure, y sont aussi dans un état *latent*, puisque ni le thermomètre ni nos sens ne les accusent ; c'est pour éviter cette équivoque, tout comme pour caractériser mieux la fonction de la chaleur *latente* de Black, que nous avons proposé de la nommer *chaleur* ou *feu, de liquidité*. (R)

remarquons seulement en passant, qu'il résulte des expériences citées, cette conséquence particulière, c'est que la glace est un corps véritablement imperméable au feu dans les températures au-dessus de zéro ; car à mesure que ce feu arrive à sa surface, il s'unit comme *feu de liquidité* à l'eau que produit sur cette même surface son action liquéfiante, & ainsi de couche en couche de glace, jusqu'à ce qu'elle soit entièrement fondue.

Ces faits expliquent aussi pourquoi le dessèchement est si prompt dans les temps de gelée, ainsi que l'observent les papetiers, les potiers de terre, & tous les artistes qui ont des desiccations à opérer dans toutes les saisons ; c'est le feu de liquidité, qui en s'échappant en abondance dans le moment de la congélation emporte avec lui une plus grande quantité d'eau, ou cause une évaporation plus considérable. C'est aussi cette évaporation, pour ainsi dire forcée, qui, élevant dans l'atmosphère, à l'époque d'une blanche gelée, une quantité d'eau surabondante à la constitution momentanée de l'air, trouble son équilibre, fait descendre le baromètre ; & amène assez ordinairement la pluie pour le lendemain ou le surlendemain.

On auroit pu croire que l'eau seule offroit ces phénomènes dus au changement d'état de liquide à solide, & réciproquement ; mais les Physiciens qui ont étendu ces recherches, &

le Chevalier Landriani entr'autres, ont montré que les substances métalliques dans leur fusion & leur refroidissement ; que les cires, les graisses, &c. dans les mêmes circonstances, présentoient des faits analogues à ceux observés dans la congélation & la fusion de l'eau ; & que chacune de ces substances, lorsqu'elle étoit fondue, avoit sa *chaleur de liquidité*, qui disparoissoit pour le thermometre, & qui reparaisssoit lorsque la substance reprenoit sa solidité.

L'action des mélanges appelés frigorifiques repose immédiatement sur la théorie dont nous venons d'indiquer les bases.

Le feu étant le principe de la liquidité, on doit considérer la molécule intégrante d'un liquide comme étant composée de deux éléments ; savoir d'une molécule du solide fondu, & d'une molécule de feu qui la tient séparée de la molécule solide voisine : mettons dans un liquide ainsi constitué, dans de l'eau par exemple ; un morceau d'un certain sel avec lequel les molécules d'eau ayent plus d'affinité d'adhésion que celles du sel n'ont de cohésion entr'elles ; à l'instant l'attaque du liquide contre le solide a lieu, & la solution s'opère plus ou moins promptement : le feu de *liquidité* de l'eau a alors, en quelque sorte, un double rôle à jouer, car il faut qu'il sépare encore les molécules du sel comme il séparoit celles de l'eau ; il y aura donc comme un vide, une absorption de feu, ou, en d'autres termes,

un froid plus ou moins marqué , selon la nature du sel. Le muriate d'ammoniaque (sel ammoniac) peut ainsi par sa simple solution dans l'eau la rafraichir en été jusqu'à un degré voisin de la congélation.

Mais si au lieu d'employer dans ces mélanges l'eau liquide , on l'emploie solide , mais divisée ; dans l'état de neige par exemple ; alors, l'effet frigorifique est bien plus remarquable , parce que le feu de *liquidité* , qui , dans l'eau liquide , fournissoit à la température de la solution ; ne se trouve point dans l'eau solide ; le vide , la privation de feu dans le mélange est très considérable , & tout le feu des corps environnans s'y jete comme dans un gouffre : de-là le froid subit & intense que produisent les mélanges de cette espece , & entr'autres , celui de sel commun & de glace ou de neige qu'on emploie à l'ordinaire comme l'un des plus efficaces & des plus économiques en même temps , pour les congélations artificielles.

Voici , d'après des expériences précédentes de Mr. Walker, les divers degrés de froid qui sont produits dans l'acte de la solution de diverses substances par l'eau solide , en partant de la température de zéro.

<i>Mélanges.</i>	Degr. de R. sous zéro.
Eau solide ou glace , & sucre	— 6,5
<i>Idem</i> & poudre à canon	— 10,0
<i>Idem</i> & sel ammoniac	— 15,0
<i>Idem</i> & sel marin	— 17,0
<i>Idem</i> & acide nitrique	— 21,5

Les Chimistes savent que lorsque l'eau a épuisé sa force dissolvante sur un sel donné, elle a encore le pouvoir d'en dissoudre d'autres, dans certaines proportions. Ce fait suggéra à Mr. Walker l'idée de rechercher, par voye d'expérience, quelles seroient les combinaisons de solutions de divers sels dans l'eau *liquide*, qui étant faites successivement pourroient produire le plus grand froid. Ces recherches l'occupèrent déjà en 1787, & il en publia les résultats dans un mémoire très-curieux qui fut inséré dans les Transactions Phil. de cette année là, Part. II. Il parvint entr'autres par ces mélanges successifs à produire un froid suffisant pour geler de l'eau dans le jour d'été le plus chaud. Les ingrédients & les proportions qui paroissent lui avoir le mieux réussi sont les suivans.

32 parties en poids d'eau.

11 de sel ammoniac }
10 de nitre . . . } desséchés & mis en poudre.

16 de sulfate de soude (sel de Glauber) cristallisé.

Le sel ammoniac versé le premier, fit descendre le thermometre de $14\frac{2}{3}$, à zéro. Le nitre ajouté ensuite, le fit descendre à — 3,5 ; & le sulfate de soude à — 6,7. En tout, il y eut plus de 21 degrés de froid, produits sans aucun mélange de glace.

Remarquons en passant, que l'effet frigorigène du mélange de *plusieurs* sels, explique

pourquoi le sel commun très-pur mêlé avec la glace produit moins de froid que le sel impur ; c'est parce que celui-ci est mêlé d'autres sels , des muriates de chaux , de magnésie , &c.

Mr. Walker fit usage de ces moyens , pour opérer la congélation du mercure sans employer un atôme de neige ou de glace. Lorsqu'il commença l'expérience (le 20 avril 1787) la température du mercure étoit à $+ 45$ de Fahrenheit ($+ 5 \frac{2}{3}$ R.) tellement que , le terme de la congélation de ce métal étant à $- 39$ ($- 31 \frac{1}{4}$ R.) , il dut y avoir 84 degrés de Fahrenheit ($37 \frac{1}{3}$ R.) de froid produits. L'appareil pour cette expérience étoit formé de quatre vases , diminuant progressivement en capacité , placés les uns dans les autres , & l'extérieur entroit dans un vase encore plus grand. On mit dans chacun de ces vases quelques-uns des ingrédiens destinés aux mélanges frigorifiques , & d'autres , dans des phioles placées dans les espaces entr'eux , de façon que les drogues logées dans le vase extérieur acquéroient , avant d'être mêlées , la température produite par une mixture frigorifique dans ce grand vase , & chacun des vases intérieurs recevoit de la même manière , le froid successivement augmenté , du vase contigu.

Mr. Walker appelle modestement le Mémoire que nous allons analyser , un *appendix* à ses précédens Mémoires ; il s'y occupe en particulier des dispositions mécaniques propres à

obtenir tout l'effet possible des mélanges frigorifiques; en sorte par exemple de pouvoir *geler le mercure en peu de minutes* partout où la température de l'air n'est pas plus chaude que 85 degrés ($23\frac{1}{2}$ R.).

Il faut commencer par faire de la neige artificielle, quand on n'a pas de neige ou de glace naturelle. On peut y parvenir en faisant geler de l'eau en vapeur; mais le moyen le plus économique est de faire congeler de l'eau dans un tube, & de la broyer ensuite en poudre fine. L'auteur indique un procédé particulier pour cette opération, dans les détails de laquelle nous n'entrerons pas, parce qu'on trouve facilement presque partout de la glace. Nous indiquerons seulement le mélange frigorifique le moins coûteux & l'un des plus efficaces; il est composé de six parties de sel de glauber, (sulfate de soude) de quatre de sel ammoniac (muriate d'ammoniaque) de deux de nitre ordinaire; le tout mis à dissoudre successivement dans quatre parties d'acide nitreux étendu d'eau. Ce mélange fait descendre le thermomètre à -10 ($-19\frac{2}{3}$ R.).

Entre les combinaisons de sels, qui mêlés à la glace, produisent du froid, l'auteur n'en trouve point de plus efficace que celle du nitrate d'ammoniaque avec le sel commun; elle fait descendre le thermomètre à -25 ($25\frac{1}{3}$ R.) les meilleures proportions sont de douze parties

de neige ou de glace pilée ; de cinq de sel commun & cinq de nitrate d'ammoniaque ou d'une poudre composée de parties égales de muriate d'ammoniaque & de nitre. Ou bien , lorsqu'on emploie le sel commun seul avec la neige ou la glace pilée, d'un tiers de son poids de sel commun.

Il rend compte en détail d'une expérience faite avec l'appareil représenté dans la planche que nous avons fait graver d'après la sienne. La fig. 1 représente le tube dans lequel se fait la glace artificielle lorsqu'on n'en a pas de naturelle. Il remplit le vase fig. 3 , qui tient la valeur de deux pintes, de glace pilée stratifiée avec du sel commun, & une poudre composée de parties égales de sel ammoniac & de nitre mêlés ; en commençant par six onces de glace pilée , ensuite deux onces & demie de sel commun, & après les avoir bien mêlés il ajouta deux onces & demie des deux sels réunis & mêla encore ; il répéta ce procédé jusqu'à-ce que le vase fût tout-à-fait rempli ; il le ferma alors avec une vessie mouillée bien attachée autour , le retourna , & il versa dans le tube avec un entonnoir une once & demie d'eau de pluie ; il ferma le tube avec un bouchon de liege, & laissa l'appareil jusqu'à-ce que l'eau fût entièrement gelée. L'instrument fig. 6 , destiné à racle la glace en neige, fut mis à refroidir dans le mélange , tandis que le vase fig. 4, tenant une

une pinte , fut rempli de même que le précédent & dans les mêmes proportions , fermé de même d'une vessie , retourné , & on y versa une once d'acide nitreux fumant pour le faire refroidir. On racla alors la glace en neige , & lorsque cela fut fait , l'acide nitreux étant à la température de -13 (-20 R) on sortit du vase qui contenoit l'acide nitrique , le mélange frigorifique de glace & de sels , & la glace pilée , encore environnée de son mélange frigorifique fut ajoutée à l'acide aussi promptement qu'il fut possible. Le thermomètre , fig. 8 , descendit alors vers -50 , & le mercure renfermé dans la boule de verre , fig. 7 , se trouva gelé. Il fallut , dans cette expérience , dix-huit minutes pour rendre l'eau parfaitement solide ; & quinze pour mettre la glace en poudre. L'expérience fut terminée en cinquante-cinq minutes , & la température du mélange frigorifique préparatoire étoit de -10 .

Lorsqu'on emploie la glace en été pour cette expérience , il faut commencer par broyer ensemble , dans un mortier , deux parties de glace contre une de sel commun , & quand le mortier & le pilon sont bien refroidis , on jete là le mélange , on essuye bien le mortier & le pilon , & on peut ensuite y piler la glace en poudre fine sans qu'elle se fonde.

Il faut qu'en remuant bien le mélange avec une spatule , on lui fasse acquérir une demi li-

Sciences & Arts. Vol. 3. N°. 4. Décembre 1796. Z

quidité, soit une consistance pulpeuse, on peut, s'il le faut, ajouter un peu d'eau, pour hâter la dissolution, mais le froid n'est alors ni aussi intense, ni aussi durable.

On a donné une figure particulière au vase dans lequel la glace est formée & réduite en poudre, parce qu'elle soumet la glace pulvérisée à l'action constante du mélange, & qu'elle ne permet pas aux sels du mélange de se mêler à la glace, ce qui la gâteroit entièrement. La forme du second vase pour refroidir l'acide a été choisie parce que le vase en est plus solide lorsqu'on le redresse, & séparé de l'air extérieur par une atmosphère froide. — Il est inutile d'ajouter que là où l'on peut se procurer de la neige, qui n'ait encore jamais commencé à dégeler, elle peut être substituée à la glace pilée, & exposée au refroidissement dans le mélange frigorifique.

L'acide nitreux fumant n'a pas besoin d'être étendu d'eau; il faut à l'acide sans couleur, environ $\frac{1}{3}$ de son poids d'eau.

L'auteur a comparé les effets du mélange de l'acide nitreux avec la glace, sous la forme de neige fraîche, de glace pilée, & de vapeur rare congelée; le thermomètre descendit dans le premier cas à -32 ; dans le second à -34 , & dans le troisième à -35 de Fahrenheit. Le vase & les ingrédients étoient à $+30$ avant le mélange.

Les vases, & surtout celui dans lequel on veut geler le mercure, doivent être très-minces & faits de substances qui conduisent facilement la chaleur. Le fer blanc, recouvert d'un vernis de cire ordinaire, pour le préserver de l'action de l'acide, est une très-bonne matière pour ces vases.

On voit en *b* fig. 4, une ligne pointillée qui désigne le vase dans lequel on met refroidir l'acide, & où l'on fait ensuite le mélange qui doit geler le mercure : mais la difficulté de sortir ce mélange & de le débarrasser des morceaux de glace qui y sont adhérens, a fait ajouter l'autre partie, fig. 5, qui est beaucoup plus commode dans l'usage ; on enlève le dessus qui contient l'acide nitreux, & on le pose sur la table immédiatement avant de verser la glace pilée. On pourroit aussi remplacer le tube de fer blanc, garni en cire, par un gobelet de verre mince.

La grandeur absolue de l'appareil se varie à volonté. Une petite quantité de mercure peut être congelée, dans un appareil de cette espèce, avec un quart de la quantité indiquée ; & l'auteur a fréquemment gelé du mercure en mêlant ensemble, à la température de zéro de Fahrenheit, trois drachmes de glace pilée avec deux drachmes d'acide nitreux.

Lorsqu'on veut, dans ces expériences, refroidir les ingrédients à-peu-près au même degré

que le mélange frigorifique dans lequel ils sont plongés , la proportion de ce mélange aux ingrédients à refroidir , ne doit pas être au-dessous de celle de douze à un.

L'auteur ajoute les renseignemens suivans , utiles à ceux qui voudront répéter ces expériences.

Il faut , pour que l'effet de la dissolution successive de plusieurs sels produise son *maximum* de froid , que ces sels soient récemment cristallisés & pulvérisés , & point humectés. — Le vase doit être précisément de la grandeur convenable pour contenir tout le mélange. — On attend pour ajouter un sel au mélange , que tout l'effet frigorifique de celui qui l'a précédé ait été produit. — Il est à remarquer que la neige ou la glace en poudre , à zéro de Fahrenheit, occupe un volume triple de celui de l'eau d'un poids égal. Les sels pulvérisés occupent un espace à-peu-près double de celui de l'eau de même poids ; l'acide nitreux concentré , à-peu-près les trois quarts ; & un mélange de sels & d'acide nitreux délayé , un peu moins des deux tiers du volume de l'eau qui leur est égale en poids. Il faut connoître ces volumes d'avance lorsqu'on prépare une expérience , pour que les vases soient en proportion avec la quantité des ingrédients.

La durée du froid de l'hiver de 1795 , permit à l'auteur de faire un assez grand nombre d'expériences frigorifiques ; il en donne les principaux résultats.

Plus la glace est dure & mieux on peut la pulvériser ; on l'amène au degré de finesse de la vapeur gelée.

On peut congeler le mercure en refroidissant artificiellement l'acide nitreux seulement, sans se donner la peine de refroidir aussi la neige ; soit en versant l'acide refroidi à -29 (-27 R) sur la neige à zéro ; ou bien l'acide à -20 (-23 R) sur la neige à $+25$ ($-3,2\text{ R}$) ; ou bien enfin l'acide à -12 ($-19,6\text{ R}$) sur la neige à $+20$ ($-5,3\text{ R}$). Il y a peu d'hivers qui n'amènent naturellement la neige à ces diverses températures. On refroidit l'acide dans un mélange de neige & d'acide nitreux.

On peut aussi congeler ce métal en mêlant avec promptitude la neige & l'acide nitreux refroidis l'un & l'autre à $+7$ ($-11,2\text{ R}$) ; ou en mêlant la glace broyée & l'acide nitreux à $+10$ ($-9,7\text{ R}$) ; ainsi en prenant les précautions convenables, il n'y a presque pas d'hiver dans lequel on ne puisse facilement geler le mercure.

L'acide vitriolique (sulfurique) étendu de moitié de son poids d'eau, produit sur la neige huit degrés (de Fahrenheit) de froid de moins que l'acide nitreux.

Un mélange de parties égales de cet acide délayé & d'acide nitreux, versé sur la glace broyée, le tout préalablement refroidi à -10 ($-18,7\text{ R}$) donne au mercure gelé une con-

stance très-solide. Ce mélange produit un froid d'environ -56 ($-38,7$ R.)

On peut choisir selon le but qu'on se propose l'un des trois mélanges suivans.

Le premier, de deux parties de neige ou de glace pilée, & d'une de sel commun, ce qui donne un froid de -5 ($-16,4$ R.)

Le second, de douze parties de neige ou glace pilée; cinq de sel commun, & cinq d'un mélange de sel ammoniac & de nitre. Le thermomètre y descend à -18 ($-22,2$ R.)

Le troisieme, de douze parties neige ou glace pilée, cinq de sel commun, & cinq de nitrate d'ammoniaque; il produit un froid de -25 ($-25,3$ R.)

Quant aux mélanges de neige ou de glace avec les divers acides à différentes températures, les meilleures proportions sont les suivantes; savoir à $+30$ ($-0,8$ R.), sept parties de neige, sur quatre d'acide nitreux. Aux environs de $+5$ (-12 R.) trois, sur deux; à -12 ($-19,6$ R.) quatre sur trois, avec les acides mêlés; & à -20 (-23 R.) à parties égales, avec l'acide sulfurique seul étendu d'eau.

Il est indifférent, lorsque les proportions exactes des ingrédiens sont connues, de verser l'acide sur la glace, ou celle-ci dans l'acide; en ayant soin de remuer pour qu'il ne se forme pas des grumeaux: mais lorsqu'on ignore les

proportions il vaut mieux avoir un peu plus de neige ou de glace qu'il n'en faudroit, & l'ajouter peu-à-peu jusqu'à ce que le thermomètre indique le *maximum* d'effet. Il a lieu lorsque de nouvelles additions de neige ou glace ne se dissolvent pas aisément quoiqu'on les mêle bien.

Il est à remarquer que la neige qui a subi une température au-dessus de zéro, en est beaucoup moins propre aux expériences de ce genre.

Il vaut mieux faire le mélange de la neige & de l'acide dans un vase séparé; sur-tout parce que sa contenance peut être exactement ajustée à la quantité de matière qu'il doit contenir.

Le mélange d'acide nitreux étendu, de phosphate de soude, & de nitrate d'ammoniaque, (la plus efficace de toutes les mixtures de sels & d'acides) préparé avec le plus grand soin, n'est pas tout-à-fait aussi énergique que le mélange de neige & d'acide nitrique, en partant pour l'un & l'autre de la température de $+ 30$ ($-0,8$ R.)

Pour mêler les sels pulvérisés & les acides dans une température basse, le procédé suivant est le meilleur: mettez d'abord le nitrate d'ammoniaque dans le tube d'un appareil comme celui de la fig. 1, secouez-le légèrement pour mettre sa surface de niveau; pressez-le doucement; ajoutez ensuite le phosphate de soude, ou le sel de Glauber (sulfate de soude); couvrez ce dernier d'un cercle de papier; versez

dessus un peu de cire blanche fondue, & lorsqu'elle est froide, vuidez par dessus l'acide nitreux délayé : plongez le tube ainsi rempli, dans un mélange frigorifique jusqu'à ce qu'il soit suffisamment refroidi, ce qu'on reconnoît en mettant de temps en temps le thermomètre dans la liqueur : percez alors le diaphragme de papier ciré ; l'acide arrivera aux sels ; mêlez bien, en faisant en sorte que celui de dessus se mêle le premier, & ensuite l'autre ; les sels pulvérisés n'ont pas besoin d'être remués comme la neige pendant le refroidissement, car quelque refroidis qu'ils soient, ils se dissolvent aisément dans l'acide. Il faut prendre soin que tous les ingrédients à refroidir soient plongés dans le mélange frigorifique jusqu'au dessous de sa surface.

La pesanteur spécifique de l'acide nitreux fumant employé dans ces expériences, étoit de 1,510, & celle de l'acide sulfurique de 1,848. Elles ont presque toutes été faites dans une chambre assez chaude, & non loin du feu.

L'auteur s'excuse des détails dans lesquels il est entré. Les vrais Physiciens qui en connoissent tout le prix, lui en sauront gré au contraire, car ces expériences sont délicates, & comme capricieuses ; & lorsqu'on les manque sans savoir à quoi attribuer le défaut de succès, on perd quelquefois courage.

Il donne à la fin de son mémoire le détail

d'un procédé qui lui réussit très-bien, pour produire un assez grand froid par l'évaporation de l'éther sulfurique, ou ordinaire; le voici en ses propres termes.

« Le 29 juin 1792, la température de l'air étant à 71 (17,3 R) j'enveloppai la boule d'un thermomètre d'un linge fin, je le plongeai dans de l'éther & en aidant à l'évaporation par l'action d'un éventail, je fis descendre le thermomètre à 26 (— 2,7 R); ensuite à 20, en exposant le thermomètre au courant d'air d'une fenêtre ouverte; enfin, en employant de l'éther purifié par le lavage avec huit fois son poids d'eau, & en le traitant de même, le thermomètre descendit à 12 (— 8,9 R). »

» L'évaporation de l'eau, essayée de la même manière, fit descendre le thermomètre à 56 (10,8 R). On renouveloit le linge pour chaque expérience; & on plongeoit trois fois la boule dans l'éther. La première l'humectoit suffisamment, & on tenoit le thermomètre au courant d'air jusqu'à ce qu'il cessât de descendre; on le plongeoit promptement une seconde fois, puis une troisième en l'exposant au même courant, dans l'intervalle entre chaque immersion. »

» On peut ainsi geler très-promptement, en toute saison, un peu d'eau dans un petit tube avec du bon éther (non purifié cependant); surtout si l'on a la précaution de gratter l'in-

térieur du tube sous l'eau, avec un fil d'archal pendant l'opération. »

La théorie du froid produit par l'évaporation, appartient encore à celle de la chaleur latente. C'est aussi là un *changement d'état* dans le liquide, & le feu qui s'y emploie dispa- roît pour nos sens. Mais ce n'est point ici le lieu d'entamer ce sujet, extrêmement curieux & riche en applications; peut-être en trouverons nous l'occasion dans la suite.

Explication des Figures.

Fig. I. Est un vase d'une seule piece, ouvert au fond; *a, a*, est le corps du vase, qui contient, lorsqu'il est retourné, deux pintes; *b*, le tube, qui contient 5 onces d'eau. La partie inférieure est rétrécie pour laisser une petite battue destinée à une séparation momentanée. Cette partie contient un peu moins que la cinquième de la capacité du tube.

Fig. II, est un vase formé de deux parties; *a, a*, le corps du vase qui tient deux pintes: *b* le tube tenant cinq onces, & qui, avec le couvercle *c* s'enlève ou se sépare du vase dans l'occasion.

N. B. On peut si on le préfère, employer ce vase à la place du précédent, il en diffère en ce qu'il est fermé au bas, & que la continuation du tube par le haut, lui tient lieu de manche ou d'anse.

Fig. III, est un vase d'une piece, ouvert au fond. Il tient aussi deux pintes lorsqu'il est renversé; *b* est le tube contenant quatre onces & demie d'eau.

Fig. IV, est un vase ouvert au fond & tenant une pinte.

Fig. V, est un couvercle pour *Fig. IV*. *a, a*, est

le corps qui s'applique exactement dessus, & *b* le gobelet ou la tasse (tenant 3 onces) qui s'ajuste aux parties correspondantes de *Fig. IV*.

Fig. VI, est l'instrument pour convertir la glace en neige. C'est une sorte de virebrequin, dont la tarière est à pivot. *a* est un couvercle mobile qui s'ajuste au tube dans lequel on amenuïse la glace, pour exclure l'air & tenir l'instrument fermé; *b* est l'épaule ou garde pour empêcher la pointe de l'instrument d'attaquer le fond du tube. Il faut qu'il n'entre pas trop juste, de crainte qu'il ne frotte contre les parois.

Les tubes de chacun des deux vases doivent être un peu plus courts que le vase, de façon à n'en pas toucher tout-à-fait le fond.

Fig. VII, est une boule ordinaire de Thermomètre pleine, aux trois quarts, du mercure qu'on se propose de congeler.

Fig. VIII, est un thermomètre dont la monture est à charnière dans la partie inférieure pour qu'elle se dégage du tube lorsqu'on le plonge dans un liquide en petite quantité ou dans des acides minéraux qui attaqueroient cette monture. (1)

N.B. Ces vases sont représentés comme étant de verre, ce qui seroit sans doute le mieux pour tous les cas dans lesquels on employe dans les mélanges, des liqueurs corrosives.

(1) Il n'est pas nécessaire sans doute de prévenir nos lecteurs que le Thermomètre destiné à éprouver la température des mélanges doit être à l'esprit-de-vin, car ceux de mercure non-seulement deviennent inutiles à la température où ce métal se gèle, mais ils cheminent fort irrégulièrement en approchant de cette température. Il n'y a pas d'instrument plus commode pour ce genre d'expériences que des thermomètres dont l'échelle est gravée au diamant sur le verre même du tube. Mr. PAUL à Genève en construit ainsi lorsqu'on les lui demande. (R)

B O T A N I Q U E.

PLANTS OF THE COAST OF COROMANDEL, &c.

Plantes de la côte de Coromandel, choisies d'après des dessins & des descriptions présentées à la Cour des Directeurs de la Compagnie des Indes Orientales; par W. ROXBURGH; D. M. Publiées par ordre de la Cour & sous la direction de Sir JOSEPH BANKS, Baronet, Président de la Société Royale. Partie du 1^{er}. vol. *Bulmer & Comp.*, par G. NICOL. Prix une guinée; & 3 L. st. 10 f. enluminé. Chaque Numéro contient vingt-cinq planches. 1795.

QUOIQUE la Botanique soit une science fort à la mode, il y a peu d'ouvrages moins susceptibles d'extrait, que ceux dont elle est l'objet. Les Journalistes ne peuvent gueres que les annoncer au Monde savant, avec les caractères qui aideront les connoisseurs à les apprécier. Les soins donnés à l'exécution typographique, la belle exécution des planches gravées, tous ces genres de mérite ne font pas du ressort de l'analyse littéraire. Mais notre plan nous achemine à signaler, du moins, à leur apparition, les ouvrages distingués, & celui-ci est du nombre.

PLANTES DE LA CÔTE DE COROMANDEL. 341

Il est vraiment digne de la Compagnie opulente & respectable qui en favorise le Public, & la personne éminente qui en surveille l'exécution est un précieux garant de son exactitude. Cet ouvrage, fait pour être accueilli avec empressement par tous les amateurs de Botanique, deviendra essentiellement utile aux établissemens de la Compagnie dans les Indes ; car l'auteur, sans négliger la partie scientifique de son travail, & en n'oubliant point les plantes rares, celles qui ont été jusqu'ici mal décrites, & celles dont les propriétés sont encore peu connues, s'étend de préférence sur celles qui ont des rapports avec la médecine, les arts ou les manufactures.

Il paroît d'après la préface, écrite par le Dr. Patrick Ruffel, que le choix des plantes de Coromandel doit être fait sur cinq cents dessins coloriés, supérieurement exécutés dans l'Inde, sous la direction du Dr. W. Roxburgh, qui avoit étudié la Botanique sous le Dr. Hope à Edimbourg, & vécu dans l'Inde dans l'intimité de l'infatigable Koenig, l'un des disciples de Linnæus. Il est maintenant l'un des Médecins de la Compagnie des Indes, & son Botaniste en titre dans le Carnate.

Les Directeurs de la Compagnie reçurent déjà en 1791 le premier envoi de dessins, accompagné de descriptions & de remarques, par le Dr. Roxburgh, & le dernier, qui a com-

plété le nombre de 500, est arrivé en 1794. Il en reste encore beaucoup dans l'Inde qui doivent être acheminés à mesure que les occasions s'en présenteront. Sir Joseph Banks, après avoir eu communication du dernier envoi de dessins, au mois de juillet 1794, présenta un plan & un aperçu de la dépense qu'occasionneroit cette publication, accompagnés d'échantillons des gravures ; il entreprit la direction générale de l'œuvre & promit de donner toute son attention à l'exactitude botanique des planches. On se mit tout de suite à l'ouvrage, & la préface du Dr. Russel est datée du 20 mars 1795.

Trois numéros de cet ouvrage splendide ont paru depuis cette époque, & ils ont pleinement justifié l'opinion que le Public avoit formée d'avance sur cette belle entreprise. Chaque numéro contient vingt-cinq planches, avec les caractères & les descriptions de chaque plante, accompagnées de l'exposé de leurs propriétés & de leurs usages.

On trouve dans le premier Numéro les plantes suivantes.

1. *Gyrocarpus Jacquini*. C'est un arbre dont le bois est très-léger, & préféré pour faire des *cattamarans* ou des radeaux.

2. *Sirium myrtifolium*, ou l'arbre de Sandal. Son bois est de deux couleurs ; il jaunit au centre à mesure que l'arbre grandit, & devient

PLANTES DE LA CÔTE DE COROMANDEL. 343

très-dur & très-odorant ; la partie extérieure est blanche , moins dure & sans odeur.

3. *Oldenlandia umbellata*, c'est la garance des Indes Orientales. On la cultive beaucoup pour la teinture sur la côte de Coromandel. Le Dr. Roxburgh donne les détails de la culture de cette utile plante ; & indique au long le procédé pour teindre , & pour peindre ou imprimer en rouge avec la racine , tel que l'employent les Naturels du pays dans les circons.

4. *Strychnos nux-vomica*. La Noix vomique. Son bois (*Lignum colubrinum*) est dur , & on l'emploie à plusieurs usages ; il est excessivement amer & surtout sa racine , qu'on donne contre les fièvres intermittentes & la morsure des serpents venimeux. On emploie ses tiges dans la distillation des liqueurs fermentées pour les rendre plus enivrantes ; on prétend que cet abus est connu en Angleterre.

5. *Strychnos potatorum* ; c'est un arbre plus grand que le précédent , son bois est dur & se conserve long-temps ; & on l'emploie à divers usages. Les Natifs de l'Inde mangent la pulpe de son fruit lorsqu'il est mûr.

« On fait sécher (dit le Dr. R.) les semences mûres & on les vend au marché , où elles sont achetées pour éclaircir l'eau trouble. Les Indiens ne boivent jamais de l'eau claire des puits , quand ils peuvent avoir de l'eau d'étang ou de rivière , qui est toujours plus ou moins impure

selon les circonstances. On frotte une de ces noix bien fort pendant une minute ou deux , contre la surface intérieure d'un vase qui contient de l'eau ; ces vases sont faits ordinairement de terre cuite sans vernis ; on laisse reposer l'eau ; en peu de temps les impuretés tombent au fond & l'eau demeure claire , & autant que j'ai pu m'en assurer , très-salubre. Ceux d'entre nos officiers & nos soldats , qui sont prévoyans , emportent ces noix par-tout avec eux , en temps de guerre , pour purifier leur eau ; on peut s'en procurer plus aisément que de l'alun , qu'on emploie aussi dans le même but , mais qui peut produire de mauvais effets à l'intérieur. »

» C'est l'usage qu'on vient d'indiquer qui a fait donner à cette semence le nom de noix à éclaircir , & delà vient aussi le nom trivial botanique , *nux potatorum* : » noix des buveurs.

6. *Tectona grandis* ou l'arbre Teke ; c'est l'arbre le plus utile de l'Asie , comme fournissant le bois de charpente ; il est léger , se travaille aisément ; il a beaucoup de ténacité & est très-durable. On le préfère à tout autre bois dans la construction des vaisseaux.

7. *Ceropegia bulbosa*. Les Indiens mangent toutes les parties de cette plante , soit crue ou bouillie. — 8. *Ceropegia acuminata*. — 9. *Ceropegia tuberosa*. — 10. *Ceropegia juncea* , toutes ces espèces sont mangeables ainsi que la première.

— 11. *Periploca esculenta*. — 12. *Lemecarpus anacardium*. Anacardium oriental ou « Noix à marquer ». C'est un grand arbre : on ne fait aucun usage du bois comme trop tendre, & contenant un jus âcre. On fait rôtir & on mange les receptacles charnus qui renferment les noix, mais on mange rarement l'intérieur. Le fruit pilé verd fait de la bonne glu. On emploie à l'extérieur le jus âcre & noir de la coque, contre les douleurs de rhumatisme & les foulures ; & intérieurement avec l'ail, les feuilles de tamarins, l'huile de cocos & le sucre, contre les maladies vénériennes. On emploie ce même jus pour marquer toutes les especes d'étoffes de coton.

13. *Curculigo orchioïdes*. — 14. *Mimusops Elengi*. On plante celle-ci presque dans tous les jardins à cause de l'odeur agréable de ses fleurs qui sont consacrées par les Hindoos à leurs Dieux.

15. *Mimusops Exandra*. Son bois est dur & pesant ; on s'en sert pour calendrer les étoffes.

16. *Casalpinia sappan*. C'est l'arbre qui fournit le bois de sappan, qu'on emploie pour teindre en rouge.

17. *Swietenia febrifuga*. C'est un grand arbre. Son bois est d'un rouge obscur, dur & pesant ; les Indiens l'employent dans la construction de leurs temples comme très-durable. La décoction de son écorce donne une teinture brune plus ou moins foncée. Sa saveur est amère &

astringente , l'amertume en est très-forte , sans être désagréable ou nauséabonde.

18. *Gaertnera racemosa*. C'est un grand arbrisseau rameux & grimpant , qu'on cultive surtout à cause de la beauté & de l'odeur agréable de ses fleurs.

19. *Bassia latifolia*. C'est l'arbre appelé *Mahrah* par les Indiens , ou l'arbre à huile. Le bois est dur , très-tenace , & bon pour les aissieux des carrosses & chariots. On mange ses fleurs crues ; elles ont une saveur douce & spiritueuse , & on en tire par la distillation un esprit ardent très-fort : les semences fournissent beaucoup d'huile par expression , mais cette huile est épaisse & inférieure en qualité à celle de castor ; les pauvres l'employent dans leurs lampes.

20. *Dillenia pentagyna*. — 21. *Butea frondosa*. — 22. *Butea superba*. La première *Butea* est un arbre passablement grand ; la seconde un très-grand arbrisseau grimpant. Il suinte des fentes de l'écorce de l'un & l'autre de ces arbres une gomme astringente , couleur de rubis , qu'on peut employer en médecine ; & les fleurs , d'une beauté incomparable sont très-grandes , nombreuses & d'un rouge très-vif. Elles donnent une belle teinture jaune.

23. *Ailanthus excelsa*. C'est un arbre immense : son bois est blanc & léger ; on l'emploie surtout à faire des cattamarams ou des radeaux pour les pêcheurs.

PLANTES DE LA CÔTE DE COROMANDEL. 347

24. *Sterculia urens*. C'est un grand arbre dont le bois est tendre, spongieux, & rougeâtre vers le centre. Les Hindoos en font leurs guitares, l'écorce est excessivement astringente. Les natifs de l'Inde mangent ses semences après les avoir fait rôtir.

25. *Sterculia colorata*. C'est un autre grand arbre.

Nous venons de donner l'énumération de toutes les plantes contenues dans le premier numéro de l'ouvrage. Voici celles que renferme le second ; nous indiquerons, en passant, les propriétés remarquables de quelques-unes d'entr'elles.

26. *Salvadora persica*. L'écorce de sa racine est d'une âcreté remarquable, & les Indiens s'en servent comme de vésicatoire. C'est un stimulant puissant qui pourroit être très-utile en médecine. Ses baies ont une odeur forte & aromatique, & leur saveur approche de celle du caisson de jardin.

27. *Ardisia solanacea*. C'est un petit arbre. Le suc de ses baies est d'un rouge très-beau & brillant. — 28. *Sideroxylon tomentosum*. — 29. *Buttneria herbacea*. — 30. *Stapelia adscendens*. Les Indiens mangent crues ses branches tendres ; elles sont succulentes, mais amères & d'une saveur salée.

31. *Grislea tomentosa*. C'est un très-bel arbrisseau, surtout lorsqu'il est en fleurs ; leur

calice , qui est d'un rouge vif , & qui garde sa couleur jusqu'à-ce que les graines soient mûres , donne beaucoup d'éclat à cet arbrisseau.

32. *Roxburgia gloriosoides*. C'est une très-belle plante grimpante , à laquelle on a donné le nom de l'auteur de cette collection.

33. *Uvaria cerasoides*. C'est un grand arbre. Les Indiens employent son bois à plusieurs usages ; ils mangent aussi ses baies.

34. *Uvaria suberosa*. Le bois de cet arbre est encore plus utile que celui du précédent ; il est couleur de chocolat ; durable , & très-élastique.

35. *Uvaria tomentosa*. Grand arbre. — 36. *Uvaria lutea*. Autre grand arbre. — 37. *Orchis plantaginea*. — 38. *Limodorum virens*. — 39. *Limodorum recurvum*. — 40. *Limodorum nutans*.

— 41. *Limodorum aphyllum*. 42. — *Epidendrum tessellatum*. — 43. *Epidendrum præmorsum*. —

44. *Epidendrum pendulum*. Ce sont tout autant de plantes , belles & singulières , qu'on trouve attachées aux troncs & aux branches des arbres.

45. *Ferreola buxifolia*. Son bois est de couleur foncée , solide & durable ; on mange assez généralement ses baies.

46. *Diospyros melanoxylon*. C'est l'arbre d'ébene ; il est trop connu , dit l'auteur , pour exiger une description particulière. C'est seulement le centre des gros arbres , qui est de couleur noire & qu'on peut employer au travail , & la quantité en est plus ou moins considérable,

PLANTES DE LA CÔTE DE COROMANDEL. 349
selon l'âge de l'arbre. Le bois extérieur est blanc & tendre , & il s'altère promptement , ou les insectes le détruisent , sans toucher à la partie noire. Les Indiens mangent son fruit lorsqu'il est mûr ; mais sa saveur est astringente & il est peu agréable au goût.

47. *Diospyros sylvatica*. C'est un grand arbre.

— 48. *Diospyros montana*. C'est un arbre de moyenne taille ; le bois est rayé de veines noires & blanches ; & d'ailleurs solide & très-durable.

49. *Diospyros chloroxylon*. Bois jaunâtre très-dur & se conservant bien ; on l'emploie à divers usages. Le fruit se mange crud & est agréable au goût. — 50. *Diospyros cordifolia*. C'est un

assez grand arbre ; le bois en est d'une couleur foncée , dur , & il résiste long-temps. Les Indiens en font beaucoup d'usage.

Le troisième Numéro contient les plantes suivantes :

51. *Canthium parviflorum*. C'est un buisson épineux qui fait des haies excellentes. Les Indiens mangent son fruit , & emploient ses feuilles dans leurs cuisines , delà le nom additionnel de *kura* , c'est-à-dire , bon à manger.

52. *Nauclea parvifolia*. Grand arbre ; le bois en est d'une couleur de châtain clair , solide , & d'un grain ferré. On l'emploie avec avantage partout où il n'est pas exposé à l'humidité.

53. *Nauclea cordifolia*. Autre grand arbre ; son bois est très-beau ; il ressemble au hui,

A a 3

mais sa couleur est plus légère ; son grain est très-serré : on l'emploie dans la menuiserie , & surtout pour faire des meubles ; il craint aussi l'humidité.

54. *Nauclea purpurea*. C'est un petit arbre. — 55. *Ehretia aspera*. Petit arbrisseau ou buisson. — 56. *Ehretia laevis*. Assez grand arbre. — 57. *Ehretia buxifolia*. Buisson fort garni & de moyenne taille. — 58. *Cordia monoica*, petit arbre , irrégulier , & de chétive apparence. — 59. *Combretum decandrum*. Grand buisson grimpant. — 60. *Molinaa canescens*. — 61. *Ornitrophe ferrata*. Celui-ci devient un petit arbre dans les montagnes , mais dans les terres basses & dans le voisinage de la mer , ce n'est qu'un arbrisseau assez garni. On mange ses baies lorsqu'elles sont mûres. La racine est astringente , & les médecins du pays le donnent en substance contre le cours de ventre.

62. *Sapindus rubiginosa*. Grand arbre , propre à la charpente ; son bois est bon à tout ; il croît très-droit , est très-fort & durable ; il est couleur de chocolat vers le centre.

63. *Prosopis spicigera*. C'est un grand arbre. Le fruit contient , outre la semence de l'arbre , une grande quantité d'une substance farineuse brune ; que les Indiens mangent. Elle a un goût douceâtre & assez agréable.

64. *Swietenia chloroxylon*. C'est un arbre de taille moyenne ; le bois est d'un jaune foncé ,

PLANTES DE LA CÔTE DE COROMANDEL. 351
d'un grain extrêmement ferré ; il est lourd & très-durable. On l'emploie à divers usages domestiques ; il ressemble beaucoup au buis.

65. *Lagerstroemia reginae*. Arbre de taille moyenne ; très-beau en fleurs, mais d'aucun usage. — 66. *Lagerstroemia parviflora*. Petit arbre ; dont on emploie le bois à plusieurs usages économiques ; mais ni ses fleurs, ni son port ne lui permettent de figurer dans les jardins.

67. *Thunbergia fragrans*. Cette plante qui est commune dans les haies & sur les bords des canaux, a une odeur particulière & fort agréable ; ses fleurs sont belles, mais n'ont pas d'odeur.

68. *Flacourtia sepiaria*. C'est une plante buissonnière & épineuse, assez commune. Elle fait bien dans les haies, car ses épines sont très-fortes & en grand nombre. On mange ses baies.

— 69. *Flacourtia sapida*. On mange aussi les baies de celle-ci ; & elles ont un goût fort agréable.

70. *Embryopteris glutinifera*. Arbre de taille moyenne. Le bois en est d'une médiocre qualité & peu en usage. On mange son fruit, mais il est très-astringent.

71-72. *Borassus flabelliformis*. C'est ici, d'abord après le *Caryota urens*, la feuille palmée la plus large de toute la végétation de Coromandel. Cet arbre donne une assez grande quantité de *toddy* ou vin de palmier. Le bois, près de

la circonférence , lorsqu'il est d'âge suffisant , est très dur , noir , lourd & durable. Le centre est tendre & spongieux. On écrit ordinairement sur les feuilles , avec un style de fer. On en couvre les maisons ; on en fait des paniers , des nattes & des éventails.

73. *Cocos nucifera*. C'est le cocotier ordinaire , dont le produit est bien connu.

74. *Phoenix farinifera*. C'est le dattier nain. On fait des nattes avec les feuilles. On fend les petioles des feuilles & on en travaille des paniers. Au milieu du tronc se trouve une substance farineuse , dont les Indiens font usage en temps de disette ; mais elle est moins nutritive & d'une saveur moins agréable que le sagou. Cette nourriture sauva la vie à beaucoup d'Indiens dans la famine de 1791.

75. *Areca cathecu*. Cet arbre est cultivé dans toutes les parties de l'Inde ; les ceps de poivre noir , sur la côte de Malabar , sont ordinairement appuyés à cet arbre. C'est le plus beau palmier de toute la Côte. Le tronc en est très-droit , souvent élevé de quarante à cinquante pieds , mais il n'a d'ordinaire qu'environ vingt pouces de circonférence , & il est presque partout de même diamètre & également poli.

Ici se termine le catalogue des trois premiers Numéros. On ne peut se défendre , en le parcourant , d'admirer & d'envier même , les richesses utiles de la végétation dans ces climats.

privilégiés ; mais l'homme est-il heureux en proportion des présens que lui fait la Nature ? Certes non ; & le Groënlandois , confiné dans sa hutte sous la neige , est rapproché de l'habitant des superbes rives du Gange , par de nombreuses compensations , dont la Providence , qui les dispensa , s'est réservé le secret.

Les planches de cet ouvrage sont très-bien exécutées par Mr. Mackenzie , & coloriées avec beaucoup d'art sous la direction de Mr. Nodder. L'exemplaire en noir est à très-bon marché , & celui qui est colorié est d'une grande beauté. Cette édition peut ainsi satisfaire deux classes d'amateurs.

MINÉRALOGIE.

AN ACCOUNT OF THE LATE DISCOVERY , &c.

Détail de la découverte récente d'une mine d'or natif en Irlande ; tiré d'une lettre de JOHN LLOYD , Esq. , Membre de la Société Royale , à Sir JOSEPH BANKS , BAR. Transact. Phil pour 1796. Part. I.

A MINERALOGICAL ACCOUNT , &c. Exposé

Minéralogique de la découverte d'une mine d'or natif en Irlande ; tiré d'une lettre d'ABR. MILLS , Esq. , à Sir JOSEPH BANKS , &c. (*Ibid.*)

LA découverte de cette mine d'or a fait assez de bruit à l'époque où elle a eu lieu. Ce n'est

pas , jusqu'à ce jour , dans le sein de la terre que les Anglais ont cherché ce métal , & il n'est pas probable que cette mine devienne jamais pour eux une ressource. Mais les découvertes d'Histoire naturelle piquent la curiosité d'un plus grand nombre de lecteurs , lorsqu'elles ont des métaux précieux pour objet. Nous réunissons dans cet exposé les deux lettres dont on vient de lire le titre : la première est écrite par un amateur de minéralogie ; la seconde , par le propriétaire même de la mine ; ils étoient ensemble dans la première visite qu'ils y firent , la seconde fut faite par le propriétaire seul ; c'est lui qui donne les renseignements les plus complets & les plus détaillés ; nous tracerons , d'après lui , la description topographique & géologique du lieu.

C'est dans le Comté de Wicklow , au Nord-Est de la montagne Croughan Kinshelly , dans la baronie d'Arklow , sur les terres du Comte de Carysfort , que se trouve l'or natif dont il est question. Il se présente sous la forme de grains diversément configurés & mêlés au sable d'un ruisseau , ou petit torrent , nommé *Aughatinavough* (1).

Le sommet de la montagne sépare les Comtés de Wicklow & de Wexford ; elle est

(1) En Irlandais , *la rivière qui a noyé le vieux homme*.

DÉCOUVERTE D'UNE MINE D'OR. 355

élevée d'environ 1800 pieds au-dessus du niveau de la mer; elle court du SE au NO; & on rencontre, en tirant au NE, une étendue de huit milles de pays où les filons de cuivre sont assez fréquens.

La montagne est couronnée par des rochers nus, dont la masse est une sorte d'argillite (1) dans laquelle on remarque un filon de quartz de trois pouces d'épaisseur, qui suit la direction des couches. Ces rochers sont ensuite couverts de terreau sur lequel la bruyère végète, plus bas on rencontre des sources au-dessous desquelles est une tourbière très-étendue, dont l'épaisseur est de quatre à neuf pieds; celle-ci repose sur un lit de glaise dans laquelle sont ensevelis des fragmens & des blocs anguleux de quartz qui contient de la chlorite (2) & de la terre ferrugineuse. Le sol descend brusquement

(1) L'argillite de Kirwan est l'ardoise argileuse (Thon Schiefer de Werner), *Schistus Ardesia regularis* de Wallerius. Il ne faut pas confondre cette pierre avec celle à laquelle Mr. de Saussure a donné (Voyages dans les Alpes, tom. IV.) le nom d'argillolite, (verhateter thon) de Werner, *indurated clay* de Kirwan. Argille endurcie. Celle-ci, suivant ce dernier, est un mélange d'argille & de sable, & forme, suivant Widenmann, le passage de l'argille commune au jaspe. (R)

(2) C'est cette terre verdâtre qui accompagne souvent les cristaux de roche, & qu'on a longtemps désignée sous le nom de *steatite pulvérulente*. (R)

au-dessous de la tourbière & forme trois ravins ; celui du centre a été creusé par des torrens qui ont leur origine dans la tourbière , les autres sont formés plus bas par des sources , & c'est au-dessous de leur jonction qu'on a trouvé l'or. Ces ruisseaux étoient trop faibles pour délayer la glaise sur laquelle ils coulent , mais l'eau dans le grand ravin a pu mettre à nud les bancs de rochers, qui sont intéressans à étudier.

En suivant son lit de l'Ouest à l'Est , on voit d'abord un schiste jaune argileux (1) ; ses lames sont minces & peu cohérentes ; dans ce schiste est un filon de quartz compacte d'environ trois pieds d'épaisseur , sous lequel se rencontre une autre veine, de neuf pouces , de la même substance , mêlée de terre ferrugineuse. Plus bas est une couche dont la largeur est inconnue , composée d'une aggrégation compacte de quartz , d'ochre , de pétrosilex , de mica & de quelque peu d'argillite , dans laquelle on observe des veines de quartz d'un à deux pouces d'épais. On retrouve ensuite le schiste jaune argileux , situé comme ci-devant ; puis , contigu

(1) Le nom de schiste est un terme générique , qui désigne une pierre plus ou moins argileuse , opaque , & d'un tissu feuilleté ; quelquefois à couches planes , d'autrefois ondoyantes. Les ardoises ordinaires sont la variété la plus connue & la plus utile dans ce genre de pierres. (R)

à une veine de quartz, un schiste bleu argileux qui devient de plus en plus compacte à mesure qu'on descend. Là, le sol est moins incliné, des sources paroissent, & le ravin a déposé une quantité considérable de glaise, de sable & de gravier. On arrive, en suivant le ruisseau formé par ce ravin, à la route qui conduit à Arklow; là on le passe à gué; il joint ensuite la rivière d'Aughrim, près de son confluent avec celle de Rathdrum; & elles vont ensemble, sous le nom d'Ovo, se jeter dans la mer près de la ville d'Arklow; leur embouchure forme un port qui peut recevoir de petits bâtimens.

Les substances que les eaux ont entraînées dans le vallon, sont entassées à l'épaisseur d'environ douze pieds; une couche mince de terreau les recouvre; vient ensuite de la glaise mêlée de sable fin; composé de particules de quartz, de mica & de schiste; ces particules sont de plus en plus grossières à mesure qu'on s'approfondit, & on trouve au fond un lit de gravier, qui renferme de petits nœuds de mine de fer à grain fin, laquelle donne environ 50 pour 100 de fer crud. On trouve encore des pyrites cubiques arsenicales logées dans le schiste bleu. Le torrent avoit tracé son lit jusqu'au roc vif dans ces *détritus*, à la largeur de six à sept pieds; avant qu'on eût commencé les travaux de recherche: dans les temps d'inondation il occupe tout le fond du vallon.

On trouve l'or mêlé parmi le sable & le gravier du ruisseau, dans l'espace d'environ demi mille. Mais ce n'est que dans l'étendue de cent cinquante verges au-dessus du gué & de deux cent verges au-dessous, que les recherches ont été productives. Dans cet espace, le vallon est en pente très-douce, & il n'y a pas plus de cinq pieds d'épaisseur de sable & gravier jusqu'au roc vif le long des bords du ruisseau. Les surfaces rudes du schiste coupent, sous un certain angle, la direction de l'eau, & forment de petites digues naturelles qui retiennent l'or avant la chute plus rapide que l'eau éprouve plus bas. La manière grossière dont les travaux étoient conduits dans les commencemens, ne permettoit point qu'on pût arriver jusqu'au roc, par-tout où l'alluvion de sable & gravier avoit une certaine épaisseur. La méthode des paysans étoit de détourner le ruisseau là où ils en prenoient la fantaisie; de faire des creux avec les premiers instrumens qui leur tomboient sous la main, & de laver avec des tamis, dans de grandes jattes, la terre & le gravier pour en séparer l'or. Leur procédé étoit trop rapide & trop imparfait pour qu'ils ne perdissent pas beaucoup d'or, & on ne peut en douter depuis que les dernières pluies, en lavant le sable & le gravier qu'ils avoient déjà exploités, en ont laissé en évidence une quantité notable. La disposition du sol, & la possibilité d'employer un

courant d'eau constant, devroient engager à adopter la méthode de lavage, usitée dans les mines d'étain de Cornouailles; c'est-à-dire, d'enlever avec des machines tout le *détritus* jusqu'au roc vif, & de le laver ensuite dans des tamis & des vases convenables. En continuant ainsi les opérations & en s'avancant dans le ravin du côté de la montagne aussi long-temps qu'on trouveroit de l'or, on arriveroit peut-être au filon d'où il procède.

Un Gentilhomme, nommé Mr. Graham, qui demeure à un mille de distance de cet endroit, dit à Mr. Lloyd, qu'un maître d'école du voisinage parloit souvent, il y a vingt-cinq ans, de la richesse de ce vallon, sous le rapport de l'or qu'on y trouvoit. Il alloit, dit-on, de nuit ou à l'aube du jour y faire des recherches; il passoit pour avoir le cerveau un peu dérangé, & les écoliers le guettoient au passage pour l'effrayer : il finit en effet par perdre tout-à-fait l'esprit.

On dit encore qu'un orfèvre de Dublin; achetoit toutes les années, depuis onze à douze ans en ça, quatre ou cinq onces d'or qui lui étoient fournies par la même personne, dont le nom est resté ignoré.

La découverte fut publique au mois de septembre 1795, & pendant près de six semaines le lit du ruisseau & le gravier de ses bords furent remués & lavés par les paysans, rassem-

blés en grand nombre ; on y a compté plus de trois cent femmes à la fois , outre les hommes & les enfans. On a calculé que dans cet intervalle , il s'étoit vendu de l'or à diverses personnes pour une somme d'environ trois mille livres sterling d'Irlande. Le prix moyen étoit de trois livres quinze shellings l'once , ce qui feroit monter à huit cents onces la quantité recueillie en six semaines.

Au 15 octobre un détachement de la milice de Kildare vint , par ordre du Gouvernement , prendre possession du lieu. Les travailleurs quitterent immédiatement l'ouvrage & se retirèrent paisiblement.

Cet or est d'une belle couleur jaune , très-malléable ; sa pesanteur spécifique , éprouvée sur un morceau qui paroissoit pur , est de 19,000 (l'eau étant 1000). On le trouve souvent uni intimement & adhérent à des morceaux de quartz ; on dit aussi qu'il adhère quelquefois à la mine de fer ; mais la plus grande partie est de l'or pur sans mélange d'aucune gangue ; les fragmens sont tous plus ou moins arrondis ou émoussés ; leur poids varie , depuis de très-petites particules au-dessous d'un grain , jusqu'à des morceaux de deux onces dix-sept deniers. On n'a connoissance que de deux morceaux qui aient excédé ce poids ; l'un étoit de cinq onces & l'autre en pesoit vingt-deux ; celui-ci a été offert , dit-on , à S. M. Britannique.

Mr.

DÉCOUVERTE D'UNE MINE D'OR. 361

Mr. Mills regrette, en terminant sa description, de n'avoir point été à portée d'examiner des échantillons avec leur gangue, qui auroit pu fournir des lumières sur celle des couches de rocher qui composent la montagne, dans laquelle il est le plus probable que le filon primitif existe. Il annonce qu'il va dans peu partir pour l'Angleterre avec des échantillons qu'il destine à la collection de la Société Royale.

Un morceau de cet or, essayé en Irlande, par la voie humide, a produit sur 24 grains, $22 \frac{58}{101}$ grains d'or pur, & 1 grain $\frac{43}{101}$ d'argent. C'est un degré de pureté très-remarquable dans de l'or natif.

La pesanteur spécifique de cet or a été éprouvée par deux Chimistes Irlandais, MM. Moleworth & Kirwan. Le premier, en pesant dans l'air & dans l'eau un morceau de plus de 20 onces, a trouvé que sa pesanteur spécifique étoit à celle de l'or sterling monnoyé, comme 12 à 18. Mr. Kirwan l'a trouvée, d'après un autre échantillon, comme 13 à 18; & comme le métal est d'ailleurs très-pur, Mr. Moleworth conclut que cet or natif est rempli de pores, dans lesquels se trouvent des substances étrangères & terreuses; la simple inspection des échantillons démontre la justesse de cette opinion.

On a répété à la Tour de Londres, où est l'établissement de la Monnoie, l'essai de deux morceaux de cet or. L'un s'est trouvé à 21 ka,

Sciences & Arts, Vol. 3. N°. 4. Décembre 1796. Bb

rats $\frac{6}{8}$, & l'autre à 21 karats $\frac{5}{8}$. Il y avoit un karat $\frac{7}{8}$ d'argent fin & $\frac{3}{8}$ de karat de cuivre, teint par un peu de fer.

HISTOIRE NATURELLE.

OBSERVATIONS ON THE FOSSIL BONES, &c.
 Observations sur les Os fossiles présentés à la Société Royale de Londres, par S. A. S. LE MARGRAVE D'ANSPACH, &c. Par feu JOHN HUNTER, Esq. Communiquées par EVERARD HOME, Esq. F. R. S. (Phil. Transf. 1794. Part. II.)

Nous avons donné dans un précédent Numéro, pag. 78 de ce volume, la description d'une suite de Cavernes qu'on trouve dans la Principauté de Bayreuth, & qui renferment une quantité considérable d'ossemens. Les échantillons de ces dépouilles animales, envoyés à la Société Royale de Londres, ont été examinés par l'un des hommes les plus capables de rendre cet examen intéressant par ses profondes connoissances dans l'anatomie comparée; c'étoit le célèbre J. Hunter, le même que nous avons fait connoître, avec quelque détail à nos lecteurs, (1) Nous allons leur donner le résul-

(1) Voyez pag. 35 de ce volume.

rat de ses observations, rédigé par un habile Physiologiste, qui étoit son élève & son ami.

Il remarque d'abord, relativement à l'état de ces ossements, qu'ils ne sont pas fossiles, dans l'acception ordinaire du mot; c'est-à-dire, que leur tissu n'est point pétrifié; qu'il est véritablement osseux, & seulement incrusté à l'extérieur de cristaux pierreux.

Les terres qui incrustent ainsi le plus ordinairement les os, sont les terres calcaire, argileuse & siliceuse, mais sur-tout la première; & cette incrustation se fait de deux manières; tantôt par la longue immersion des os dans de l'eau qui tient cette terre en dissolution, ou suspendue; tantôt par le passage de l'eau, ainsi chargée de matières pierreuses, sur les os ensevelis dans la terre.

Les os incrustés ne paroissent jamais avoir subi ce changement dans la terre ou sous l'eau, lorsque les parties charnues avoient été préalablement enlevées; tandis que les os, vraiment pétrifiés, sont pénétrés de suc pierreux dans le milieu même où ils furent déposés à la mort de l'animal. Les os ensevelis avec les muscles qui leur appartenoient, prennent une teinte qu'ils ne perdent jamais. Il en est de même de ceux qui ont été long-temps plongés dans l'eau. Les os incrustés, au contraire, ont été préalablement exposés long-temps aux influences de l'air; c'est le cas de ceux que l'auteur examine,

& de ceux qu'on trouve dans le rocher de Gibraltar & en Dalmatie. Il en est de même de ceux de l'Isle de Cerigo, d'après les détails donnés par l'Abbé Spallanzani. Ils ont tous le caractère d'os qui ont supporté longtemps les inclemences de l'air; plusieurs d'entr'eux, sur-tout ceux de forme cylindrique, sont fendus en divers endroits, ainsi que cela arrive aux os qui ont été long-temps exposés au Soleil. Cette circonstance, qui les distingue essentiellement des os pétrifiés, nous donne déjà quelques lumières sur leur histoire.

Si leur nombre ne surpassoit pas toutes les accumulations d'os récents qu'on est dans le cas de rencontrer, on pourroit asseoir quelques conjectures sur la cause de ces faits singuliers; mais la quantité de ces os excède tout ce qu'on peut imaginer. Trois questions se présentent naturellement lorsqu'on réfléchit à leur histoire.

1°. Les animaux auxquels ces os ont appartenu sont-ils venus mourir là? 2°. Leurs cadavres y ont-ils été apportés & y sont-ils demeurés exposés à la décomposition naturelle? 3°. Enfin, ces os sont-ils venus d'ailleurs, & ont-ils été rassemblés en cet endroit? La première de ces conjectures paroît la plus naturelle à Mr. Hunter, mais il n'ose affirmer qu'elle soit fondée.

On trouve des ossemens incrustés, dans des situations très-différentes, & cette circonstance rend encore plus difficile l'explication de leur

état actuel. Ceux d'Allemagne existent dans des cavernes ; on dit que la côte de Dalmatie en est presqu'entièrement composée , & nous savons qu'il en est ainsi d'une partie du rocher de Gibraltar.

Si on ne trouvoit dans les cavernes ces os qu'en masses solides , couvertes de marne ou de pierre calcaire , cela suggéreroit l'idée qu'ils ont été rassemblés par quelque révolution , quelque convulsion de la terre , qui les a ensevelis ; mais ce n'est point là leur seule disposition. Si , d'autre part , on ne les rencontroit que dans des cavernes , on pourroit croire que ces antres avoient servi de retraite à des animaux pendant plusieurs milliers d'années. Si ces os paroissent des dépouilles mêlées d'animaux carnivores & herbivores , on pourroit imaginer que les premiers avoient accumulé les résidus des animaux dont ils faisoient leur pâture , & au milieu desquels ils mouroient eux-mêmes ; & au premier coup d'œil on est tenté de le croire ainsi , relativement aux animaux dont les ossements existent dans les cavernes de Bayreuth ; mais en y regardant de plus près , on voit que ce sont sur-tout des os d'animaux carnivores , ce qui exclut la supposition d'une retraite commune. Si ce rassemblement étoit l'effet de quelque grande révolution , on le trouveroit mêlé des matériaux appartenant aux montagnes environnantes , & cela n'est point ainsi , car quoiqu'on

trouvés quelques-uns de ces os attachés aux parois du rocher, cet accident paroît dû à leur position contre ces parois; il faudroit d'ailleurs que cette accumulation fût contemporaine à la montagne elle-même, & elle paroît, d'après l'état de ces os, lui être infiniment postérieure.

Les différences qu'on observe dans cet état même, indiquent qu'ils sont arrivés là successivement pendant une longue suite d'années. Car si nous considérons le temps qui a dû s'écouler depuis l'époque où les plus entiers (les derniers, sans doute,) ont été déposés; nous ne pouvons gueres supposer moins que plusieurs milliers d'années, dit l'auteur; & si nous calculons le temps nécessaire pour amener ceux-ci à l'état de décomposition auquel nous voyons que d'autres sont parvenus, nous sommes conduits à reculer encore beaucoup la date. Cette manière de raisonner, au reste, porteroit à conclure qu'ils n'ont point été amenés à-la-fois lorsqu'ils étoient encore récents.

On suppose que le terreau animal, comme on l'appelle, qu'on trouve au fond de ces cavernes a été produit par la putréfaction de la chair de ces animaux, qui en ce cas, seroient arrivés en leur entier dans la caverne; mais l'auteur ne peut admettre cette hypothèse; il dit qu'en accordant que la caverne eût été remplie d'animaux jusqu'au plafond, la simple décomposition de leurs muscles n'auroit pu pro-

duire une dixième partie de la terre qu'on y trouve. Il recourt, pour l'expliquer, à la supposition que cette terre provient des excréments des animaux qui habitoient la caverne, & des matières contenues dans les entrailles de ceux qui leur servoient de pâture. On se familiarise avec cette idée en considérant les cavernes dans lesquelles les chauve-souris habitent pendant le jour & qui leur servent de retraite pendant l'hiver; le sol de ces cavernes est garni des excréments de ces animaux, souvent à plusieurs pieds d'épaisseur, & dans tous les degrés de décomposition depuis le fumier pur jusqu'au terreau. Les os des chauve-souris qui y meurent suspendues, pourroient facilement être incrustés par la matière des stalactites qui se forment au plafond de ces cavernes.

Le nombre des curieux qui visitent les cavernes d'Allemagne, est si considérable que ces os se dispersent dans toute l'Europe, ce qui empêche qu'ils n'arrivent en nombre suffisant à un individu pour qu'il puisse déterminer à quels animaux ils ont appartenu.

D'après l'histoire & les figures données par Esper, il sembleroit que ce sont des os d'animaux différens, & tous carnivores, ce qui est assez singulier. On trouve des mâchoires dont les dents sont exactement semblables par leur nombre, leur forme & leur mode d'insertion, à celles de l'ours blanc; d'autres ressemblent

davantage à celles du lion ; mais les figures , quelque bien exécutées qu'elles le soient , peuvent induire en erreur dans des discussions aussi délicates , & sur-tout lorsque les originaux sont mutilés.

Les os envoyés par le Margrave d'Anspach ressemblent à ceux décrits & dessinés par Esper , comme appartenant à l'ours blanc ; mais l'auteur n'ose pas prononcer qu'ils soient tous de même espèce. Les têtes diffèrent l'une de l'autre en grandeur , & elles sont plus allongées comparativement à leur largeur , que ne le sont celles d'aucun carnivore qui lui soit connu. Elles diffèrent aussi dans leurs proportions de celle de l'ours blanc actuel. Il seroit possible , au reste , qu'entre ceux même de ces animaux qui sont nos contemporains , il existât des différences dans les proportions de leur tête , il faudroit en avoir vu un grand nombre pour décider que cela n'est pas.

Non-seulement ces têtes diffèrent dans leur forme , mais elles diffèrent aussi dans leurs dimensions ; car quelques-unes , si on les compare à l'ours blanc que nous connoissons , paroissent provenir d'un animal au moins double en grosseur ; tandis que d'autres ossemens ont les dimensions ordinaires à l'ours blanc , & que d'autres encore paroissent même plus petits que ceux de cet animal.

On voit , parmi les échantillons , deux os de

l'épaule moindres que ceux de l'ours blanc ; une premiere vertebre qui est aussi plus petite. Les dents , quoique de grandeur très-différente , paroissent appartenir à la même espece d'animaux , & on observe autant de variété entr'elles qu'il peut en exister entre ces mêmes dents & celles des animaux de ce genre qui vivent maintenant. Quant à la forme de la tête , on fait que l'âge y a une grande influence ; le crâne d'un jeune chien est beaucoup plus arrondi que celui d'un vieux animal de même espece , & la protubérance qui s'étend jusqu'à l'occiput , & la forme deux branches latérales , est à peine observable dans un jeune chien ; la partie postérieure d'une tête semblable à celle d'un chien se trouve parmi ces ossemens , mais elle est plus grosse que ne le feroit celle du plus gros dogue des especes maintenant connues. Il est possible que les mêmes différences que l'âge introduit dans l'espece des chiens aient aussi lieu dans celle des ours blancs ; mais c'est-là une simple conjecture.

Les planches qui représentent ceux d'entre ces ossemens qui sont les plus remarquables , ont été extrêmement bien dessinées par un habile Anatomiste , Mr. Batty.

On auroit pu supposer , avec assez de vraisemblance , que des ossemens réunis dans des circonstances aussi semblables pour tous , devoient appartenir dans chaque lieu où on les

rencontre , à des animaux d'un même ordre ou d'une même classe ; car le même principe a dû agir sur tous , là où il a opéré leur destruction. Les ossemens du rocher de Gibraltar , proviennent presque tous d'animaux ruminans , de l'espèce du lièvre ; ou bien ont appartenu à des oiseaux ; on y a trouvé cependant les os d'un petit chien , ou d'un renard ; & des coquillages. Les os de Dalmatie appartiennent surtout à la classe des animaux ruminans ; l'auteur y a reconnu cependant l'os hyoïde d'un cheval ; ceux qu'on trouve en Allemagne sont plus généralement des os de carnivores. D'après ces faits , on seroit tenté de supposer que ce n'étoit pas l'instinct qui avoit rassemblé ces animaux , car le même genre de vie n'auroit pas convenu aux carnivores & aux herbivores.

Après avoir exposé les faits , l'auteur passe aux conjectures qu'ils font naître sur la nature des révolutions du globe.

Si l'on considère , dit-il , les animaux sous le rapport de leur situation sur la terre , on remarquera qu'il y en a qui ne vivent que dans certains climats ; qu'il y en a d'autres moins confinés , tels que le hareng , le maquereau & le saumon , & que d'autres se trouvent presque dans toutes les mers , tels que le requin , le porsus & la baleine. Certains coquillages de même espèce , sont , en revanche , attachés exclusivement à un même rocher.

Si la mer n'eût pas changé de position plus d'une fois , & si elle abandonnoit son lit d'une manière brusque , nous pourrions en ce cas déterminer d'après les dépouilles fossiles des animaux stationnaires , quel étoit le climat dans lequel ils ont vécu , car on trouveroit ceux-là seulement , mêlés avec ceux de passage ; mais si la mer se transporte lentement d'un lieu dans un autre , alors les restes d'animaux de différens climats peuvent se trouver mêlés , par une conséquence de ce transport ; c'est là une question difficile à décider : on peut cependant , d'après une considération attentive des dépouilles fossiles , concevoir comment les os fossiles d'animaux terrestres peuvent être disposés relativement à ceux des animaux marins.

Si la mer avoit occupé un espace qui n'eût fait partie d'un continent dans aucune époque antérieure , les fossiles qu'on y trouveroit après la retraite des eaux ne pourroient provenir que d'animaux marins ; mais on observeroit dans chaque lieu particulier , les dépouilles des animaux qui y étoient stationnaires , mêlées dans les parties voisines des continens , de quelques dépouilles d'amphibies & d'oiseaux de mer. Supposons ensuite que la mer , en quittant ce lieu , ait couvert des continens où il existoit des végétaux & des animaux , leurs dépouilles deviendront de même fossiles ; si la mer y demeure long-temps , ce qui peut avoir eu lieu fréquem-

ment, alors les dépouilles fossiles d'animaux mélangés seront peu-à-peu recouvertes de dépouilles purement marines. Si la mer par une seconde révolution abandonnoit ce lieu, nous y trouverions, à diverses profondeurs, des dépouilles soit terrestres, soit marines; & comme nos recherches suivent l'ordre inverse de celui des dépôts, nous rencontrerions d'abord en creusant, une couche formée des dépouilles d'animaux purement marins; puis au-dessous, un mélange de dépouilles marines & terrestres, & enfin au-dessous de ces dépôts, le sol vierge & primitif. Les dépouilles marines auroient une épaisseur proportionnée à la durée du séjour des eaux; & à d'autres circonstances, telles que les courans, les marées; &c.

D'après une suite de changemens pareils dans la situation de la mer, nous pouvons donc avoir un lit de fossiles marins; un autre lit de terre mêlée de dépouilles de végétaux & d'animaux terrestres; un autre d'ossements d'animaux purement terrestres; enfin un autre de productions marines. Mais la mer ayant transporté avec elle ses habitans, par-tout où il y aura des restes d'animaux terrestres ils seront mêlés de dépouilles marines; & comme la mer a probablement séjourné pendant des milliers d'années à-peu-près dans le même lieu, nous trouvons très-fréquemment aussi les fossiles marins sans mélange.

Toutes les opérations qui ont rapport à l'accroissement ou à la décomposition des substances animales & végétales , s'exécutent plus promptement à la surface qu'à l'intérieur de la terre ; la présence de l'air & un certain degré de chaleur sont probablement les circonstances essentielles à ces décompositions & à ces combinaisons. Ainsi plus nous creusons dans la terre , & moins nous y appercevons d'action ou de changemens ; il y a probablement telle profondeur où aucun changement n'est possible. La végétation , par exemple , s'exerce à une certaine profondeur , & la décomposition peut s'opérer à cette même profondeur , car les semences y meurent & s'y détruisent ; mais à une distance un peu plus grande de la surface , les semences conservent pendant un temps très-long leur principe de vie , & se développent seulement lorsque les circonstances les amènent à la profondeur convenable. Il arrive aux fossiles étrangers quelque chose d'assez analogue ; car quoiqu'un morceau de bois ou un os soient morts lorsqu'ils sont placés dans les circonstances qui leur donnent rang de fossiles , cependant ils sont encore sains & non décomposés ; la profondeur à laquelle existent les matières terreuses qui les enveloppent , les met à l'abri de la putréfaction , & leur dissolution exige des milliers d'années. Ils sont là probablement comme dans le vide ; là aussi la tempé-

nature est uniforme, probablement vers 52 ou 53 F. ($9\frac{1}{2}$ R.) & dans les régions plus froides ils se conservent encore plus long-temps.

On croit assez généralement que la partie animale est détruite dans les fossiles étrangers; l'auteur le nie.

Les coquillages, dit-il, & les os de poissons, en ont probablement conservé la moindre quantité, parce qu'ils sont les plus anciennes des dépouilles animales; car d'ailleurs ils devoient au contraire en avoir retenu la plus grande proportion, puisque la matière terreuse ou pierreuse qui les enveloppe est la plus compacte de toutes. Ceci est un argument qui prouve aussi leur haute antiquité. On découvre leur partie animale en les dissolvant dans les acides; elle se présente sous l'apparence d'une mucosité lorsqu'on traite un coquillage fossile, tandis qu'on la voit fibreuse & lamelleuse dans le coquillage récent; elle n'a dans le fossile aucune ténacité, & l'eau l'emporte comme une poussière. Quelquefois elle forme des flocons dans la dissolution.

Dans les glossopetres ou dents de requin, l'émail est composé de terre calcaire & d'une substance animale; & cet émail est presque en quantité aussi grande dans la dent fossile que dans la dent récente; mais la partie centrale de la dent conserve sa portion animale sous l'état de mucus disséminé dans la matière calcaire.

Dans les os fossiles d'animaux marins, comme les vertèbres de la baleine, la partie animale est en quantité considérable & dans deux états différens; tantôt elle a une certaine ténacité, d'autrefois elle ressemble à de la poussière humide; elle est plus ferme dans quelques os, qui sont aussi les plus durs.

La partie animale est en très-grande quantité dans les os fossiles d'animaux terrestres & dans ceux de certains amphibies comme le cheval marin, la loutre de mer, le crocodile, & la tortue. On trouve dans les cornes de cerf fossiles d'Angleterre & d'Irlande, la partie animale très-abondante après qu'on a dissout la partie calcaire; elle est aussi très-ferme. Les mêmes observations s'appliquent aux dents d'éléphant trouvées en Angleterre, en Sibérie & en d'autres parties du globe, tout comme aussi aux os des animaux de l'espèce du bœuf & plus particulièrement encore à leurs dents; celles qu'on trouve au bord des lacs d'Amérique ont si peu souffert, que les habitans ne voyent presque d'autre différence entre leur ivoire & celui des dents récentes, que dans la teinte plus jaune de la première. Il se peut que le froid ait contribué à leur conservation.

Cette conservation est plus ou moins parfaite selon la substance qui a servi d'enveloppe; la tourbe & l'argile ont à cet égard l'avantage; il y a eu cependant une sorte de dissolution,

car la substance animale quoique passablement ferme, passe à l'état d'une mucosité épaisse, comme de la gomme dissoute, lorsqu'on l'expose à une température peu au-dessus de 100°. (30,2 R), & une partie de la surface extérieure devient semblable à de la poussière humectée.

Dans les os inerustés, la quantité de la substance animale est très-variable; ceux de Gibraltar en contiennent très-peu; elle garde en partie sa tenacité & demeure transparente.

Les os de Dalmatie présentent à l'analyse des résultats semblables à ceux qu'on vient d'indiquer. Les ossements d'Allemagne, & ceux-là surtout qui sont les plus durs, & particulièrement les dents, paroissent contenir encore toute la substance animale qui leur étoit naturelle, mais ils diffèrent entr'eux à cet égard.

Les os des animaux terrestres ont leur terre calcaire unie à l'acide phosphorique, au lieu de l'acide aérien (carbonique) & ils paroissent le conserver, à l'état fossile, à-peu-près en proportion de la matière animale qu'ils contiennent.

L'auteur en juge par le phénomène de l'effervescence. Lorsqu'on met dans l'acide muriatique des os fossiles, l'effervescence n'est point aussi marquée que lorsqu'on y met une coquille par exemple; mais elle est plus marquée cependant pour quelques-uns, qu'elle ne l'est lorsqu'on

lorsqu'on traite de la même manière un os récent. Ceux d'entre les os fossiles qui n'ont conservé que peu de matière animale produisent dans un acide la plus grande effervescence lorsqu'il agit sur leur surface, & très-peu au contraire lorsqu'il attaque le centre de l'os. Ceci pourroit s'expliquer au reste, en supposant que les couches extérieures ont perdu leur acide phosphorique, qui a été remplacé par l'acide aërien; que ces parties sont de la plus facile solution dans l'acide muriatique, & qu'alors l'acide aërien s'échappe & produit l'effervescence.

Cette effervescence est très-considérable dans quelques os de baleine; elle est moindre dans ceux qu'on trouve en Dalmatie & à Gibraltar; & extrêmement foible dans ceux qui ont donné lieu à ce Mémoire, parce que ceux-ci contiennent la matière animale dans la plus grande proportion.

Les figures jointes au Mémoire représentent deux têtes entières; elles sont plus grandes que celles de l'ours blanc ordinaire, & plus longues proportionnellement à leur largeur. On y voit une portion d'une troisième tête différente des deux premières, & deux os de l'épaule qui ne se ressemblent pas dans les détails.

A R T S.

INVESTIGATIONS FOUNDED, &c.
 Recherches , fondées sur la théorie du Mou-
 vement , pour déterminer les temps de
 vibration des balanciers des horloges , par
 G. ATWOOD. Transf. Phil. 1794.

(*Dernier Extrait. Voyez vol. II , pag. 250.*)

DANS les machines à mesurer le temps , ce ne sont point les rouages intérieurs & leur mécanisme compliqué , ce n'est ni le cadran ni les aiguilles qui donnent véritablement la mesure ; elle est fournie par une machine particulière & simple , qui possède essentiellement le principe d'uniformité ; on la nomme *pendule* dans les horloges non portatives , *balancier* dans les montres ; & on la désigne , dans les unes & les autres , par le nom générique de *régulateur* ; nom qu'elle mérite éminemment.

Le principe de mouvement de cette machine , uniforme comme il l'est , doit être en même temps assez énergique pour forcer à l'uniformité le principe moteur de l'horloge elle-même , principe qui est pour l'ordinaire l'action d'un poids ou d'un ressort. Mais en accordant au régulateur l'uniformité & l'énergie nécessaires à

ses fonctions , il lui manqueroit encore la perpétuité , s'il ne la recevoit de l'action de l'horloge elle-même ; c'est en quelque sorte l'excès de la force vitale de celle-ci , qui entretient le mouvement du régulateur ; & celui-ci , par sa réaction constante , ralentit & rend uniforme cette même force vitale , qui sans lui seroit dépensée en peu d'instans par un déploiement irrégulier & rapide.

C'est par le mécanisme de l'échappement que s'exerce l'action mutuelle de ces deux forces ; on pourroit comparer les fonctions à celles du cœur dans l'individu vivant ; il est comme une des parties nobles de la montre , & c'est vers son perfectionnement que les méditations des artistes se sont sur-tout dirigées ; elles ont produit de nombreuses inventions , dont quelques-unes portent le sceau du génie ; les noms des inventeurs désignent celles-ci & les accompagnent à la postérité.

Il est peu d'objets plus dignes , soit par leur nature , soit par leur utilité , d'être associés aux méditations pures des Géomètres , que ne le sont ceux qui touchent à cette mécanique subtile qu'on pourroit appeler la haute horlogerie ; nous l'avons dit ailleurs , & nous ne perdrons aucune occasion d'inviter cette classe de penseurs profonds à se faire pardonner par des applications fréquentes à des objets d'utilité générale , ces abstractions , qui en les maintenant constamment dans un monde , supérieur sans

doute , mais idéal , les absorbent presqu'entiers , & leur font dépenser de beaux talens , de grandes forces , dans un luxe de science dont la Société ne peut faire aucun usage.

Mr. ATWOOD , loin de mériter ce reproche , peut être cité comme un exemple aux Mathématiciens qui sont à sa hauteur. Il est le PRONY de l'Angleterre , & toutes ses productions portent le caractère d'un travail utile en même temps que beau. Il s'occupe dans le Mémoire dont nous avons extrait une partie , de recherches sur les forces élastiques qui causent les vibrations des balanciers ou régulateurs des montres , & nous avons déjà vu comment il avoit su appliquer une théorie profonde , au calcul des vibrations de ces balanciers.

Il ne s'étoit occupé dans la première partie de son Mémoire que de la théorie du balancier uni avec un seul ressort spiral , tel qu'on le voit dans les montres ordinaires & dans celles-là même qui peuvent avoir une grande régularité dans leur marche ; mais il y a des cas dans lesquels les mouvemens du balancier sont soumis à l'action combinée de deux ou plusieurs spiraux ; & sans parler de plusieurs inventions de ce genre connues des Artistes , il en cite une aussi nouvelle qu'ingénieuse , qu'on doit à Mr. Mudge , célèbre horloger de Londres , & l'auteur a cette invention principalement en vue dans ses recherches approfondies sur la nature de l'ac-

ATWOOD, SUR LES VIBR. DES BALANCIERS. 381
tion simultanée de deux ressorts spiraux agissant
sur un même balancier.

En supposant ces ressorts semblables, soit dans la loi d'accroissement ou de diminution de leurs forces élastiques, soit dans leurs tensions, quelle que soit d'ailleurs leur force relative, si leurs points de repos coïncident, les choses se passeront précisément comme s'il n'y avoit qu'un seul ressort de force égale à celle des deux spiraux réunis ; mais quand les points de repos des deux ressorts ne coïncident pas, c'est-à-dire, quand l'un tendroit à accélérer encore le balancier, tandis que l'autre a cessé d'agir, alors il faut une recherche séparée pour obtenir l'expression de la durée d'une demi-vibration.

Cette recherche occupe notre auteur dans plusieurs pages du Mémoire, & il la poursuit dans les deux cas possibles, savoir celui où le point de repos du ressort auxiliaire se rencontre dans le premier demi-arc de vibration, & celui où il se trouve dans le second. Il arrive pour les deux cas à une équation de même nature, qui exprime en secondes le temps d'une demi-vibration.

En cherchant l'application de ce résultat, & en examinant à cette occasion la chose de plus près, il trouve convenable de placer un autre spiral auxiliaire égal & semblable au premier, & dont le repos coïncide au même point, de telle sorte qu'il agisse par retardation sur le ba-

lancier , tandis que celui-ci décrit l'arc qui fait la différence des deux points de repos des spiraux précédens : dans cette disposition des deux ressorts auxiliaires , le balancier décrit les deux demi-arcs de vibration , précisément comme s'il étoit influencé par un seul spiral , dont la force fut égale à celle du spiral primitif réuni à l'un ou l'autre des auxiliaires , & amené au même degré de tension.

L'action combinée de ces trois ressorts est ensuite étudiée par notre auteur , puis appliquée au Chronomètre de Mr. Mudge dont il décrit à cette occasion l'échappement particulier. C'est cette invention ingénieuse que nous avons sur-tout à cœur de faire connoître aux artistes lorsque nous nous sommes décidés à entreprendre l'analyse de ce mémoire , c'est à eux que nous allons parler.

Dans la figure ci-jointe, *h h* représente le balancier vu de profil ; le ressort spiral attaché à son axe *C A* , & qui occasionne les vibrations se voit en *t t* , aussi de profil ; l'axe est discontinué depuis *A* jusqu'en *D* pour faire place à d'autres mobiles ; les parties *C A* & *D H* sont réunies au moyen d'une branche ou manivelle doublement coudée *A X Y D* , laquelle faisant partie de l'axe ou verge *C A D E* vibre avec cet axe & avec le balancier lui-même , sur les deux pivots *C* & *H*.

L M , *Z W* sont deux petites verges atta-

ATWOOD, SUR LES VIBR. DES BALANCIERS. 383
chées à la manivelle aux points L & Z, &
parallèlement à X Y ; ces verges vibrent aussi
par conséquent avec le balancier.

T R est un axe ou verge particulière, située
dans le prolongement de l'axe C A du balan-
cier, mais qui en est tout-à-fait indépendante.
Cette verge porte à angles droits un bras G O
& un petit ressort auxiliaire vu de profil en 4;
ce ressort se tend lorsqu'on tire à soi le bras
G O dans le sens où l'arbre T R tourne sur
ses pivots. On voit à cet arbre une palette à
face courbe, qui est en prise avec une des dents
de la roue de rencontre *lm* ; la dent en pro-
cédant contre la surface de la palette par l'ac-
tion du ressort moteur de l'horloge, pousse
cette palette, & par conséquent fait avancer
dans le sens opposé le bras Q O ; elle tend en
même temps le ressort auxiliaire *u*. Une petite
projection ou saillie au bord de la palette em-
pêche que la dent n'aille plus loin, lorsque le
bras a été mis en mouvement dans un arc d'en-
viron 27 degrés ; c'est donc la quantité angu-
laire qui correspond à la tension du ressort
auxiliaire *u*, par l'action de la roue.

F S est un autre arbre situé dans le prolon-
gement du précédent & dans la ligne C A D H ;
il est semblable en tout à celui qu'on vient de
décrire. Cet arbre F S porte le bras I O, &
il a, comme le précédent, un ressort-spiral
auxiliaire V, qui se tend lorsque le bras est

poussé en arriere ; on voit à cet arbre une palette construite comme la précédente , & qui répond à la partie inférieure de la roue de rencontre ; l'action de cette roue sur la palette lui fait décrire comme à la précédente , mais dans un sens opposé , un arc de 27 degrés , & ne va pas plus loin à cause du rebord de la palette , qui oppose à la dent un point d'arrêt. On comprend comment l'action alternative des dents sur les palettes qui se trouvent en prise dans la partie supérieure & inférieure de la roue de rencontre , imprime à ces palettes & aux bras qui leur sont opposés & tiennent à l'arbre correspondant à chacune d'elles , des mouvemens alternatifs dans deux sens opposés ; mouvemens qui , tour-à-tour , bandent les spiraux auxiliaires *u* & *V*. Cet échappement ressemble assez , dans cette partie , à l'échappement ordinaire à roue de rencontre , à l'exception de ce qu'ici les deux palettes appartiennent à deux arbres différens ; de ce que leur surface est courbe & munie d'un rebord , & que le balancier est indépendant des verges auxquelles appartiennent ces palettes. — Voyons comment elles l'influencent à leur tour.

Supposons que lorsque le balancier est en repos , & que le ressort moteur de la montre n'est pas remonté , les points de repos des spiraux auxiliaires coïncident avec celui du spiral qui appartient au balancier ; alors les deux bras *G O* ,

I O , touchent , l'un d'un côté , l'autre de l'autre , les verges ou chevilles L M , Z W qui appartiennnent à la manivelle , & par conséquent au balancier dont elle fait partie ; ces bras les touchent , mais sans leur communiquer aucune impression , aucune action. Si alors on remonte la montre , l'action du ressort moteur qui tend à faire tourner la roue de rencontre , fait presser l'une de ses dents contre la palette supérieure , par exemple ; cette impulsion lui fait décrire , & au bras G O qui lui est opposé , un angle de 27 degrés , après quoi la dent reste en prise contre le rebord de la palette ; ce mouvement n'a dû donner aucune impulsion au balancier , parce qu'il a eu lieu dans le sens où le bras G O se dérobe au contact de la cheville L M , & non dans celui où il faudroit. pousser tout le balancier avec elle ; il n'y aura donc point de vibration.

Mais si une force extérieure agissoit sur le balancier dans le même sens , & lui donnoit une impulsion capable de lui faire décrire un arc , par exemple de 135 degrés , comme cela a lieu dans la construction de Mr. Mudge , alors le balancier entraînera la manivelle A X Y D & les deux verges L M , Z W , & lorsqu'il aura décrit un angle de 27 degrés , la verge L M rencontrera le bras G O , & l'emmènera dans le sens où elle se meut ; elle dégagera en même temps , du côté opposé à ce bras , la dent qui se

trouvoit en prise contre le rebord de la palette ; cette dent échappe & la roue est libre un instant ; mais la dent inférieure rencontrant l'autre palette immédiatement après , la presse , & tend jusques à l'angle de 27 degrés le ressort auxiliaire qui appartient à l'arbre de celle-ci ; là elle s'arrête , se trouvant en prise contre le rebord de la palette ; pendant que cette action s'exerce , le balancier achève son arc , qu'on pourroit appeler supplémentaire , d'environ 108 degrés , & il entraîne avec lui le bras G O pendant toute la durée de cette vibration ; lorsqu'elle est achevée , le ressort auxiliaire W a été bandé d'une quantité équivalente à un arc de 135 degrés , savoir 27° , par l'action de la dent sur la palette & 108° , par l'entraînement du balancier ; celui-ci revient ensuite en arrière par la double action de son propre spiral & du spiral auxiliaire *u* qui agit sur lui par le contact du bras G O , lequel ne cesse point de le presser ; l'accélération que lui donnent ces deux ressorts réunis est terminée lorsque le balancier en retour est arrivé à leur point commun de repos ; mais lorsque , par son mouvement acquis , il a procédé dans sa vibration environ 27° au-delà de ce point de repos , alors la cheville Z W rencontre le bras I K & en l'emmenant avec elle , elle dégage la dent inférieure qui étoit en prise contre la palette ; le balancier achève sa vibration , & la dent supérieure

de la roue rencontrant aussitôt après la palette supérieure , bande le ressort auxiliaire *u* comme ci-devant &c. Le balancier, en achevant son arc de vibration bande le ressort auxiliaire *V* ; puisque le bras *IO* qui y est attaché décrit avec le balancier l'arc supplémentaire de 108° . Cet arc achevé, le balancier revient par l'action réunie de son propre spiral, & du spiral auxiliaire *v* ; l'action de ces deux ressorts se termine comme ci-devant lorsque le balancier est arrivé à son point de repos ; il continue sa vibration par l'effet de son mouvement acquis, & ainsi de suite.

Les artistes qui auront suivi la description que nous venons de donner s'étonneront avec nous de ne voir dans cet échappement que l'action du régulateur sur le principe moteur de la montre, sans appercevoir de la part de celui-ci aucune réaction propre à entretenir dans le régulateur le mouvement que les frottemens tendent toujours à lui faire perdre : c'est là une exception réelle & très-remarquable aux règles ordinaires, &, on seroit tenté de le croire, aux lois même de la Nature ; car la montre chemine en effet, sans qu'il y ait de restitution de mouvement de la part du principe moteur au régulateur.

L'auteur explique ce paradoxe, en montrant que le principe moteur, au lieu de communiquer comme à l'ordinaire une petite impulsion

supplémentaire au régulateur , emploie son action à détruire une partie de la force retardatrice du balancier pendant qu'il décrit la seconde moitié de l'arc de vibration ; voici comment l'on doit concevoir cet effet.

On a vu que le balancier décrivait son demi-arc de retour par l'action réunie de deux spiraux : supposons pour un moment qu'il eût décrit l'arc entier par cette action réunie , de la même manière qu'il l'auroit fait avec un seul ressort , d'une force égale à celle des deux spiraux pris ensemble ; dans ce cas le balancier , après avoir décrit d'un mouvement accéléré la première moitié de l'arc total de vibration , décrirait l'autre moitié par un mouvement régulièrement retardé , (en supposant que le frottement ou d'autres résistances irrégulières n'y missent pas d'obstacle ;) mais ces obstacles existent , & diminueroient en réalité le second demi-arc , d'une certaine quantité : il y a deux manières de lui rendre son étendue naturelle ; l'une est de communiquer au balancier un surcroît d'impulsion , qui provienne du ressort moteur de la montre , comme dans les échappemens ordinaires ; l'autre est de détruire une partie de la force qui retarde le mouvement du balancier pendant qu'il décrit le second demi-arc ; c'est ce dernier procédé que Mr. Mudge a découvert , & qu'il a appliqué à son Garde-tems ; ainsi pendant tout le progrès du

balancier dans la première moitié de son arc de vibration, il est accéléré, comme nous l'avons vu, par l'action réunie de son spiral & du spiral auxiliaire *u*; mais dans la seconde moitié de son arc de vibration il n'est retardé par l'action réunie de ces deux ressorts que dans l'étendue de 108 degrés de cet arc, & non pendant les 27 premiers degrés de cette demi-vibration, car il faut se rappeler que le ressort auxiliaire a été écarté par l'action du rouage sur la palette, dans une étendue de 27 degrés correspondante à cet intervalle.

Il est évident que dans cette construction, la diminution sur la force retardatrice, diminution équivalente à une addition de force impulsive, doit être constante, quant à ce qui concerne l'action du ressort moteur de la machine, pourvu que celui-ci ait une force suffisante pour bander les spiraux auxiliaires sous un angle constant de 27° par l'action de l'échappement; & les effets de la température sur les spiraux auxiliaires sont nécessairement compris dans la compensation qui est appliquée à cet effet au ressort spiral. La force qui tient le balancier en mouvement est donc uniforme, condition regardée comme très-importante dans la construction des montres; & que personne jusqu'à Mr. Mudge n'avoit obtenue.

Cette construction possède encore l'avantage d'avoir le balancier entièrement détaché & indé-

pendant de la force motrice de la machine; la seule communication possible entre le balancier & la roue d'échappement, est celle qui a lieu à l'instant où la palette se dégage de la dent, instant presque indivisible (1). Il faut aussi remarquer que la pression de la dent contre la saillie ou le rebord de la palette, est diminuée avant que la dent échappe, par la réaction de l'autre palette, sur la dent opposée de la roue d'échappement; cette influence s'exerce sur la dent inférieure précisément avant que la dent supérieure abandonne la palette, & elle la dispose à échapper plus aisément. Ces circonstances concourent à donner à l'échappement un jeu facile & beaucoup de légèreté.

Nous croyons que ceux de nos lecteurs qui entendent la matière & qui auront saisi le mécanisme que nous venons de décrire d'après notre auteur, trouveront comme nous que cette invention est un trait de génie.

(1) L'auteur montre par un calcul simple, qui a pour base l'une de ses formules, que si l'on suppose le temps employé dans une demi-vibration divisé en 100 parties, ou instans physiques égaux, le balancier emploiera 91 de ces instans à décrire 108 degrés depuis l'extrémité de l'arc de vibration jusqu'au contact du bras qui tient à la palette; l'échappement de la palette aura lieu dans les 4 instans suivans; & l'arc de demi-vibration s'achèvera dans les cinq derniers. Les 4 instans de l'échappement équivalent à $\frac{1}{25}$ de seconde.

Après l'avoir suffisamment développée, Mr. Atwood applique aux mouvemens de ce balancier les formules que ses recherches lui ont fait découvrir ; il calcule en particulier quelle variation dans la marche journalière de la montre seroit produite par une déviation donnée de la coincidence des points de repos du spiral du balancier, & de ceux des spiraux auxiliaires, dérangement que le hafard ou quelque ajustement particulier pourroit occasionner. Cette recherche présente trois cas : le premier, est celui supposé dans la description, c'est-à-dire la coincidence parfaite des points de repos des trois spiraux ; le second a lieu lorsque le point de repos du spiral auxiliaire *u* est situé dans le premier demi-arc de vibration, & le troisieme lorsque ce point de repos se trouve dans la seconde demi-vibration du balancier ; les mêmes positions dans le spiral auxiliaire *v* ne font pas des cas nouveaux.

Il faut connoître d'abord les forces relatives du spiral du balancier, & des spiraux auxiliaires, dans une tension donnée. Mr. Mudge, trouve que la force du spiral du balancier est à celle de l'un des auxiliaires, à-peu-près comme 20 est à 1. En partant de cette proportion ; en supposant la coincidence des trois points de repos des spiraux ; le rayon du balancier égal à un pouce ; celui-ci faisant 5 vibrations par seconde lorsque la montre est réglée sur le temps moyen ;

l'auteur, en appliquant le calcul, trouve que l'écart diurne est $= 0$.

Il suppose ensuite que le point de repos du spiral auxiliaire diffère de celui du spiral du balancier, d'une quantité équivalente à un arc d'un degré, & prise dans le premier demi-arc de vibration; en appliquant ses formules à ce second cas, il trouve que la montre retarderoit de 19", 4 par jour; ce qui au surplus ne l'empêcheroit pas de marcher très-régulièrement; & cette quantité pourroit aisément être compensée par quelque ajustement particulier.

Un cas plus important se présente; c'est celui où en supposant la même déviation du point de repos des deux spiraux qu'on vient d'admettre tout-à-l'heure, le demi-arc de vibration seroit réduit d'une quantité considérable, par exemple de 135°. à 125°. Cette réduction ne changeroit rien au temps d'une demi-vibration si les points de repos des spiraux étoient coïncidens, parce que les forces accélératrices des ressorts seroient comme leurs distances au point de repos; mais la distinction de deux points de repos, séparés par un angle d'un degré, introduit un changement à la marche journalière dans le cas où l'amplitude de la demi-vibration est diminuée de 10 degrés sur 135. L'auteur en appliquant ici ses formules trouve que le retard journalier seroit de . . . 20", 92

Ce retard, pour un arc de demi-vibration de 135°. étoit de . . . 19", 40.

Retard produit par la réduction de 10

degrés dans l'arc de demi-vibra-

tion. — Par jour. 1", 52.

Soit environ une seconde & demie.

Des effets opposés ont lieu lorsque le point de repos du ressort auxiliaire est situé dans la seconde moitié de l'arc de vibration; en supposant la déviation du point de repos, d'un degré, comme auparavant, on trouve par le calcul une accélération, au lieu d'un retard, dans la marche journalière. Cette accélération est de 19", 38 en 24 heures de temps moyen.

En réduisant ensuite, dans cette même supposition, le second demi-arc de vibration, de 135°, à 125°, on trouve par les formules de l'auteur, que la montre avanceroit de 20" 91.

Elle avançoit, lorsque le demi-arc

étoit de 135°. de. 19", 38.

Accélération en conséquence de la ré-

duction de 10 degrés,

dans la seconde demi-vibration. . 1", 53.

Soit aussi une seconde & demie, à très-peu-près.

Il est à remarquer que lors même que la supposition admise, savoir celle que les spiraux résistent précisément dans le rapport de leurs tensions ne seroit pas vraie, ou, en d'autres termes, lors même que leur élasticité ne seroit pas parfaite, les résultats obtenus ci-dessus ne varieroient que dans leur étendue ou leur in-

Sciences & Arts. Vol. 3. N°. 4. Décembre 1796. Dd

tenfité absolue , mais non dans leurs rapports.

On voit en particulier que la marche du Garde-temps de Mr. Mudge dépend effentielle-ment de la position des points de repos des fpiraux auxiliaires ; mais tant que , ni cette position , ni l'étendue de la demi-vibration ne changent pas , la marche de la montre fera régulière ; mais fi cet arc de demi-vibration diminue , elle avancera ou retardera félon la situation des points de repos dans l'un ou l'autre des deux arcs de demi-vibration.

L'échappement qu'on vient de décrire & les principes fournis par les recherches de notre auteur lui fuggèrent un moyen de correction ou de compensation fort ingénieux pour régler la marche de la montre , en oppofant l'influence réfultante de la difpofition des points de repos des fpiraux auxiliaires , à celle qu'occafionne l'imperfection dans l'élafticité du fpiral du balancier.

L'effet de cette imperfection n'eft pas encore bien établi par les artiftes. Un fpiral dont l'élafticité feroit parfaite rendroit ifochrones les vibrations grandes ou petites du balancier qu'il gouverneroit, c'eft-à-dire qu'elles s'acheveroient en temps égaux quelle que fût l'étendue de leurs arcs (dans certaines limites) : Harrifon & Berthoud difent , qu'en général , dans un balancier libre , les grandes vibrations prennent plus de temps que les petites ; Mr. Ludlam

dit que l'opinion contraire est celle de la plupart des artistes; l'auteur croit que ces différences peuvent provenir des circonstances particulières & variables qui ont eu lieu dans les diverses expériences faites; il ajoute que ses recherches le persuadent que trois ressorts spiraux qui, chacun pris à part, ne seroient pas isochrones, peuvent être réunis de manière, en combinant leurs points de repos, que leur action combinée sur un balancier donné rendroit ses vibrations, grandes & petites, parfaitement isochrones.

Mais supposons que cet isochronisme n'existe pas dans un spiral de balancier donné : des expériences exactes auront montré par exemple que les grands arcs se décrivoient en moins de temps que les arcs plus petits; dans ce cas, la montre retarderoit lorsque les arcs de vibration seroient diminués; or on pourroit corriger cette influence, en ajustant les points de repos des deux ressorts auxiliaires, dans leurs seconds demi-arcs respectifs de vibration, à une distance du point de repos du spiral du balancier, telle qu'elle correspondît exactement à l'erreur à rectifier; & *vice versa*, dans le cas où le défaut d'isochronisme du spiral auroit lieu dans l'autre sens que celui supposé tout-à-l'heure. Au surplus, l'ajustement du point de repos des spiraux auxiliaires devroit se procurer en changeant l'insertion du bras GO sur l'axe qui le

porte , & non par aucune modification sur les palettes , dont la position de repos ne doit point être altérée.

Il résulte enfin de tout ce qui précède , que lors même que le spiral du balancier ne feroit pas isochrone , la régularité de la montre ne feroit point altérée , quelle que fût la situation des points de repos des spiraux auxiliaires relativement à celui du spiral du balancier , aussi long-temps que le demi-arc de vibration conserveroit la même étendue ; & si cet arc est sujet à croître ou à diminuer , l'échappement de Mr. Mudge fournit un remède efficace contre cette cause de variation , puis qu'on peut ajuster les bras qui appartiennent aux spiraux auxiliaires , de manière que leurs points de repos soient dans le premier ou dans le second demi-arc de vibration suivant que le spiral du balancier considéré seul , fait ses vibrations plus courtes ou plus longues dans un moindre temps.

L'auteur donne dans une note la table suivante des variations qu'éprouveroit la montre , en supposant que les points de repos des spiraux auxiliaires soient à la distance d'un degré de celui du balancier , & que les arcs de demi-vibration soyent successivement de 135 , 125 , 60 , & 10 degrés d'étendue.

ATWOOD, SUR LES VIBR. DES BALANCIERS. 397

Le point de repos situé dans le premier demi-arc de vibration.

Demi arcs de vibration.	Retard diurne.
135	19",40
125	20,92
60	44,33
10	4'.24,24

Le point de repos situé dans le second demi-arc de vibration.

	Accélération.
135	+ 19",38
125	+ 20,91
60	+ 43,62
10	+ 4'.23,60

Dans le cas où les ressorts auxiliaires feroient appliqués dans le but unique de rendre isochrone le mouvement du balancier, il pourroit probablement convenir d'ajuster les points de repos des spiraux auxiliaires & de celui du balancier à une distance plus grande que celle d'un degré; supposons qu'elle fût de 10 degrés; que l'arc de vibration total fût de 450 degrés ou d'une révolution & un quart (1); & que le balancier fît quatre vibrations par seconde; avec ces données deux spiraux auxiliaires équivalens en force chacun à $\frac{1}{40}$ de celui du balan-

(1) Il ne nous semble pas que cette construction puisse permettre une vibration qui soit seulement d'une révolution entière, car la manivelle X Y devrait rencontrer en ce cas l'axe de la roue d'échappement. (R)

cier , où peut-être un seul spiral auxiliaire proportionnellement plus fort, suffira dans la plus part des cas, pour compenser le défaut d'isochronisme dans le spiral du balancier.

L'art s'anoblit en même temps qu'il se perfectionne lorsque des méditations telles que celles dont nous venons de rendre compte s'affoient aux travaux mécaniques de l'artiste ; & celui-ci ne peut se défendre d'une sorte de respect pour la science qui pénètre, comme en se jouant, jusques-là où ni l'œil ni la main ne peuvent plus atteindre ; jusques aux limites des sens.

A N N O N C E S.

MEMOIRS OF THE LITTERARY, &c. Mémoires
de la Société Littéraire & Philosophique de
Manchester. Vol. IV. P. II. 8°. pp. 400.
6 f. en feuilles. *Cadell jeune & Davies* 1796.

Nous avons remarqué ailleurs combien cet esprit de Société qui semble être particulier à l'Angleterre, pouvoit contribuer à réchauffer le patriotisme & l'esprit public dans un grand pays. Cette même disposition, dont la source est dans un des replis du cœur humain a encore d'excellens effets lorsqu'elle se dirige vers les travaux littéraires & le perfectionnement des Sciences & des Arts. La célébrité que s'est acquise depuis près d'un siècle & demi la Société Royale de

Londres; l'activité qui distingue une autre Société établie aussi dans la Métropole, & vouée à faire fleurir les arts libéraux & mécaniques; ces faits peuvent déjà être cités en preuve de la vérité que nous avançons; & Londres n'est point la seule ville de la Grande-Bretagne où des associations de ce genre existent; les Sociétés d'Edimbourg & de Dublin sont connues du monde savant; & il y a dans des villes de Province en Angleterre, telles que Bath & Manchester, des corporations littéraires & savantes, dont le mérite, moins éclatant peut-être, mais non moins réel, contribue également au lustre & à la prospérité de l'Angleterre.

On jugera de la nature des travaux de la Société établie à Manchester, par l'indication abrégée que nous allons donner, des pièces contenues dans la seconde partie du quatrième volume de ses Mémoires, publiée dernièrement.

Observations sur l'avantage des plantations dans les terrains incultes, par TH. RICHARDSON.

IL semble au premier coup-d'œil qu'une plantation est toujours un avantage; mais si le sol qu'on y emploie étoit propre à la culture des grains & du fourrage, la plantation est alors nuisible à l'agriculture. L'auteur recommande en particulier, pour les plantations, les terrains que l'excès d'humidité rend impropres à la culture des grains; il désigne l'aune, & l'espèce de sapin, connu en Angleterre sous le nom de *scotch fir*, comme les deux arbres les plus convenables à multiplier: il est fâcheux que ces arbres soient peut-être les moins utiles de tous par la nature du bois qu'ils procurent. On trouve dans une note l'ob-

servation suivante sur l'écorce de l'espèce de saule , appelée par les Botanistes *salix caprea*.

« On fit en 1788 avec l'écorce verte de cette plante , à Mill-Bank , près de Warrington , quinze rames de papier fort. Mr. Greaves , propriétaire de cette papeterie , dit que le papier fait avec de vieux cables se vend sur le pied de 8 sh. 6 d. la rame , & que celui fait avec l'écorce de saule peut se vendre, avec un profit égal , pour 5 sh. 8 d. la rame. Il ajoute que le carton de reliure , fait avec de vieilles cordes , se vend vingt-cinq livres st. la tonne , (poids de 120 liv. au quintal ,) mais que le carton de même épaisseur , fait avec cette écorce , peut se donner pour 17 liv. st. la tonne.

Esquisse de l'histoire du Sucre dans l'antiquité & le moyen âge , par W. FALCONER , D. M.

L'AUTEUR a cité ou désigné tous les passages qu'il a pu recueillir sur cet objet. Ils sont , dit-il , en petit nombre , mais ce travail peut éviter de la peine à ceux qui désireroient approfondir l'histoire de cette substance.

Copie d'une lettre de TH. BEDDOES , D. M. à Mr. HENRY.

CETTE lettre contient l'observation faite par le Dr. Beddoes , au bas d'un fourneau où l'on fondoit de la mine de fer , d'une masse qui contenoit de la soude , du fer , & une troisième substance colorante semblable à la matière qu'avoit décrite précédemment Mr. Willis dans les Mémoires de la même Société.

• *Quelques observations sur les Silex qu'on trouve dans les banes de craie* , par le même.

LE Dr. Beddoes croit que la forme des rognons

de Silex qu'on trouve disséminés dans la craie , est due au dégagement d'un fluide élastique , qui s'échappoit de l'intérieur de ces pierres encore dans l'état de fusion , tandis que leur croûte extérieure s'étoit déjà durcie. Il compare ces rognons aux bulles qui composent l'écume qu'on voit s'élever au-dessus du mélange de craie & d'acide sulfurique dont on extrait l'acide carbonique , en supposant que ces bulles devinssent solides tout-à-coup.

Il remarque sur un autre objet , que les barres de fer qui servent de grilles dans les fourneaux , contiennent souvent une poudre grise lorsqu'elles ont été long-temps exposées à l'action du feu. Il cherche à montrer l'origine de cette matière pulvérulente , & applique ses conjectures au phénomène des cendres volcaniques qui sont vomies en si grande abondance dans certaines éruptions. — D'autres observations curieuses se trouvent encore dans cette lettre.

(*La fin au Journal prochain.*)

CORRESPONDANCE.

LETTRE AUX RÉDACTEURS DE LA BIBLIOT. BRITANNIQUE.

Orbe, Canton de Berne, 3 Décembre, 1796.

Messieurs ,

J'AI reçu dernièrement votre ouvrage intéressant & instructif , intitulé : *Bibliothèque Britannique*. En vous priant d'agréer mes remerciemens sinceres du plaisir & de l'instruction que je dois , tant à la matière principale qu'aux notes que vous y ajoutez , permettez que comme Amateur d'Histoire Naturelle , je vous offre quelques remarques qui se sont présentées en le parcourant.

*Bibl. Brit. N^o. 18 de la Collection entiere ;
Agriculture , pag. 371 , note.*

Il seroit très-essentiel que les ouvrages relatifs aux progrès de l'agriculture , fussent accompagnés de dénominations précises des plantes dont ils recommandent la culture , & malheureusement cette exactitude ne se trouve pas dans les *Essays relating to Agriculture & rural affairs* — (d'ailleurs fort estimés) du Dr. Anderson. — Une de ses erreurs se présente à l'endroit que vous rapportez dans votre note , car le *Creeping-soft-grass* des Botanistes d'Angleterre est le *Holcus mollis* Linn. , & point , comme dit Anderson , *Holcus lanatus*. Ce dernier est précisément le *Meadow-soft-grass* de Hudson , *Flora Anglica* ; *Light-foot Fl. Scotica* ; *Curtis Fl. Lond.* , & suivant toute apparence , l'espèce dont parle Sir James Colquhoun ; ce qui est d'aurant plus probable que la plante étant des plus communes , & sa culture recommandée depuis quelques années , la graine se vend ordinairement chez les Grenetiers en Angleterre , autant , sans doute , à raison de la facilité avec laquelle on peut la recueillir qu'à raison de sa bonté.

Le *creeping Soft-grass* , *Holcus mollis* L. , au contraire est une espèce sur laquelle il ne paroît pas qu'on ait encore fait des expériences en grand ; Mr. Curtis , dans son excellent ouvrage , *Practical Observations on the British Grasses* , pag. 33 , nous apprend qu'elle réussit bien dans les terrains sablonneux , & résiste mieux à la sécheresse que la plupart des autres graminées. — Il ajoute que le Capitaine Dorset est d'avis qu'elle pourroit même être cultivée avec avantage dans les sols stériles & sablonneux.

Bibl. Brit. vol. II, juin 2^{de}. quinz., N^o. 2, Agriculture, pag. 242.

Black nonfuch des fermiers de Norfolk, est la *Medicago lupulina* Linn., d'après le témoignage d'un excellent Botaniste du Comté de Norfolk, Mr. Woodward. On la sème ordinairement mêlée de *rye-grafs*, *lolium perenne* L., & alors le mélange s'appelle *black & white nonfuch*, d'ailleurs, le vrai *Trifolium agrarium* L., est une plante qui n'est pas encore assez exactement connue de beaucoup de Botanistes, & qui n'a pas jusqu'à présent été trouvée en Angleterre. — C'est la même que celle décrite sous le nom de *Trifolium aureum*, par Pollich.

Bibl. Brit. N^o. 16, de la Collection entière, pag. 315, note.

Guanica. — Il me paroît très-probable que cet animal est le même que celui mentionné sous ce nom par le Commodore Biron & d'autres Navigateurs. — Une espèce du genre du Chameau qui se trouve au Pérou, & que Pennant croit être le Llama, soit *Camelus Glama* Linn. dans son état sauvage. — L'on peut consulter le mot *Paco* dans Bomare, dont l'article est, au reste copié, presque mot à mot de Buffon.

Si je puis vous être utile, Messieurs, relativement aux dénominations anglaises de plantes propres à intéresser les Cultivateurs, je crois que c'est un devoir de vous assurer que je serai entièrement à votre disposition.

J'ai l'honneur d'être, &c.

Messieurs,

Votre très-humble serviteur ;

EDM. DAVALL. * F. L. S.

* (Fellow of the Linnean Society.)

*Essai de construction d'une cheminée à la manière
du Comte Rumford.*

Nous croyons devoir rendre compte à nos lecteurs de l'essai que nous avons fait de la méthode du Comte Rumford décrite dans notre précédent Numéro , en l'appliquant à une cheminée ordinaire. Elle ne fumoit point , enforte que cet essai ne nous a rien appris sous ce rapport ; mais deux jours après que la nôtre fut établie , un particulier de cette ville , qui étoit exposé à ce désagrément , répara la sienne sur les mêmes principes , & quoique la construction de sa cheminée soit désavantageuse , & qu'on n'ait pas exécuté la réparation telle qu'elle est prescrite , il éprouve déjà une très-notable différence , & la cheminée ne fume qu'au moment où l'on allume le feu.

Quant à celle que nous avons fait réparer , nous avons suivi exactement toutes les proportions indiquées dans le N°. 22 ; l'ouverture de la face de la cheminée étant de 45 pouces , nous en avons donné 15 à la plaque du fond , (qui se trouve de 4 pouces plus en avant qu'elle n'étoit précédemment ;) la cheminée n'a plus que 17 pouces de profondeur , ce qui suffit cependant pour y brûler des bûches de 10 pouces de diamètre , sans qu'il en résulte aucun inconvénient pour la fumée. Les côtés , que nous avons fait faire d'une seule pièce de grès , ont $19 \frac{1}{2}$ pouces de large , & l'âtre de la cheminée qui présentait auparavant une surface de 685 pouces carrés , est réduit à 476. Nous avons préféré construire en tôle la porte du ramoneur , parce qu'au moyen d'une anse dans la partie antérieure , elle est plus facile à enlever qu'une porte lourde en grès , dont l'épaisseur devrait être de 2 à $2 \frac{1}{2}$ pouces , pour ne pas nuire à la solidité.

L'entrée du canal offroit avant la réparation un vide de 418 pouces quarrés , il est réduit actuellement à 60 pouces ; l'on comprend combien ce rétrécissement conserve de chaleur dans la chambre : d'ailleurs la disposition des côtés , qui forment avec la plaque du fond un angle de 135 degrés , est certainement la plus favorable , pour réfléchir une grande quantité du feu rayonnant.

La chambre dans laquelle nous avons fait notre essai , est un quarré long de 25 pieds sur 15 ; la cheminée est vers l'une des extrémité d'un des longs côtés , & lorsque le Thermometre extérieur étoit à 1 ou 2 degrés au-dessous de 0 , le thermometre dans la chambre , étoit à 4 ou 5 degrés au-dessus : depuis la réparation il est monté à 8 dans le jour , & à 9 dans la soirée , & cependant nous avons beaucoup diminué la quantité de bois ; car une seule buche de fayard de 18 pouces de long sur 8 à 9 de diamètre , a suffi depuis 8 heures du matin jusques à 4 heures de l'après-midi ; & deux bûches de même longueur & de 2 à 3 pouces de diamètre ont entretenu la chaleur jusques à neuf heures. Nous avons remarqué qu'en faisant un couffinet de cendres entre la buche & la plaque du fond , le bois se consumoit beaucoup plus lentement , & qu'au moyen de cette précaution , l'on empêchoit la flamme de s'en emparer dans toute sa longueur , ce qui arrive souvent lorsqu'il est trop court.

Nous regardons cet essai comme très-encourageant ; la cheminée fut arrangée en trois heures de temps , les plaques ayant été préparées à l'avance. — Les frais de cette réparation peuvent monter de 15 à 24 liv. de France.

TABLE DES ARTICLES

DU 3^{me}. VOLUME,

de la division, intitulée : SCIENCES ET ARTS.

E X T R A I T S.

P H Y S I Q U E.

- E**SSAI sur la meilleure construction des chemi-
nées, (*avec fig.*) par le Comte Rumford. Pag. 213
Description de l'instrument appelé Doubleur d'Elec-
tricité, (*avec fig.*) 272
Observations sur les meilleurs procédés pour le froid
artificiels, (*avec fig.*) par R. Walker. 313

M E T E O R O L O G I E.

- Tableaux des observations Météorologiques pour le
mois de Septembre , après la page 112
D'Octobre 212
De Novembre 312
De Décembre 408

A S T R O N O M I E.

- De la nature & de la construction du Soleil , par
le Dr. W. Herschel. 112

C H I M I E.

- Recherches sur la Physique des couleurs, par Ed.
Bancroft. (*Dernier Extrait.*) 54

P H Y S I O L O G I E.

- Traité sur le sang, l'inflammation , &c. par J. Hunter.
(*Premier Extrait.*) 35
Idem, (*Dernier Extrait.*) 125

TABLE DES ARTICLES. 407

Abstinences remarquables. Pag. 171

PHYSIOLOGIE CHIMIQUE.

Differtation sur le Septon ou Azote, par W.

Saltonstall. (*Premier Extrait.*) 3

Idem. (*Dernier Extrait.*) 281

HISTOIRE NATURELLE.

Description des Cavernes de Bayreuth. (*Premier Extrait.*) 78

Idem. (*Dernier Extrait.*) 362

Détails sur les Brebis de Ruffie, par J. Anderson. 85

Notice sur le grand Plongeur tacheté, par Mr. White. 95

BOTANIQUE.

Plantes de la Côte de Coromandel, par W. Roxburgh. 340

MINÉRALOGIE.

Détails de la Découverte récente d'une Mine d'or natif en Irlande. 353

ARTS.

Recherches expérimentales sur les meilleurs cimens, par Smeaton. (*Premier Extrait.*) 98

Idem. (*Dernier Extrait.*) 201

Recherches sur les vibrations des Balanciers, par

G. Atwood. (*Dernier Extrait.*) 370

AGRICULTURE.

Premier rapport du Comité de la Chambre des Communes sur les terrains vagues. (385)

Suite (NB. Voyez la note, pag. 385.) (353)

Analyse physique de la pomme de terre. . . . (380)

Lettre de J. Talbot Dillon sur le Garbanzo. . . (421)

Expériences sur quelques cours de récoltes, par Arthur Young. (429)

Notice sur la récolte de 1796. (479)

Observations & expériences sur des objets d'agriculture, par W. Stickney. (481)

408 TABLE DES ARTICLES.

Expériences & observations sur la culture des pommes de terre, par le Dr. J. Anderson. (*Second Extrait.*) (495)

Notice sur Arthur Young, avec son portrait. 1

NB. *En tête du volume 1^{er} d'Agriculture lorsqu'on le fera relier à part.*

ANNONCES ET NOTICES.

Appareil nouveau pour les Plongeurs. 211

Nouveaux Essais du Comte Rumford. 212

Supplément à la Botanique Médicale : par W. Woodville. 310

Navigation des Barques. 311

Acqueduc sur la rivière Loyne. *Ibid.*

Découverte d'un Squelette dans une tourbière. 312

Mémoires de la Société établie à Manchester. 398

Cheminée de Rumford, essayée par les Rédacteurs. 404

CORRESPONDANCE.

Lettre de Mr. Prevost, Professeur de Philosophie, sur un reproche fait à Newton. 109

Détails sur la Syrène 111

Lettre sur les noms botaniques de certaines plantes désignées dans l'agriculture anglaise, par Mr. Davall, Membre de la Société Linnéenne. 401

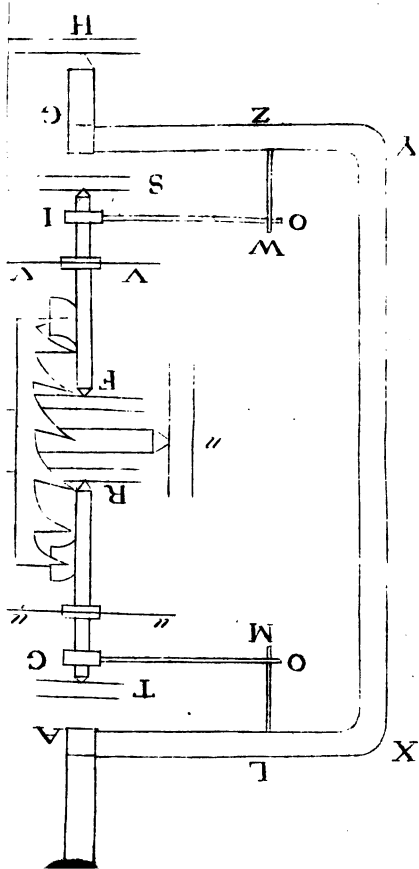
Fin du 3^{me}. Volume de la division, intitulée :
SCIENCES ET ARTS.

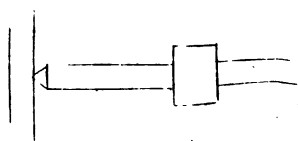
Fautes importantes à corriger dans le 3^e. volume.

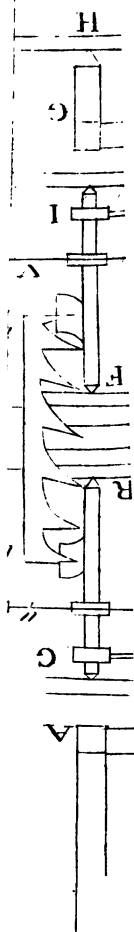
Pag. 150. l. 5. *plus épaisses & plus musculeuses, lisez, moins. . . moins*

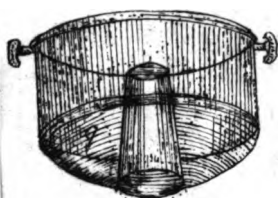
Ibid. l. 7. *Supprimez, mais*

Pag. 382 & suiv. dans la description de l'échappement de Mudge, substituez à la lettre *u* la lettre *V*.





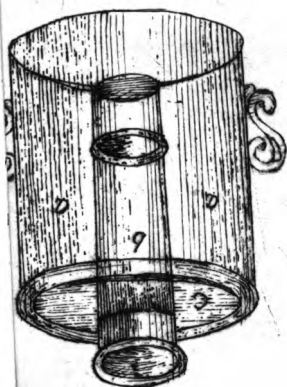




7



8



2

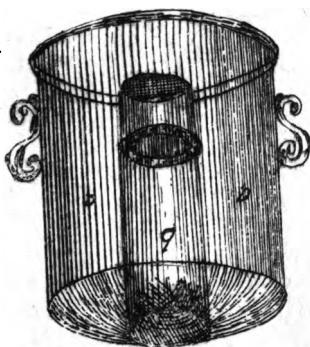
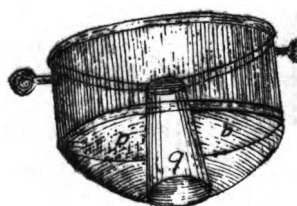
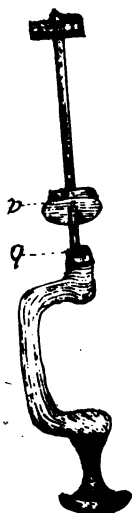


Fig. 1



5



6



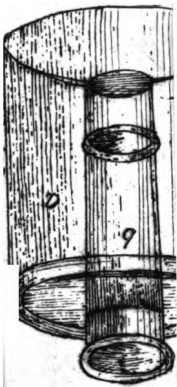
7



8



4



8

